



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

## ROZŠÍŘENÍ VYUŽITELNOSTI STROJE

EXTENDING USABILITY OF MACHINES

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Anna Maršíková

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.

BRNO 2019

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu  
Studentka: **Anna Maršíková**  
Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Ekonomika a procesní management  
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Rozšíření využitelnosti stroje

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použitých zdrojů

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza současného stavu a návrh změny části upínacího systému za účelem uspokojení poptávky na trhu.

### Základní literární prameny:

KAVAN, Michal, 2002. Výrobní a provozní management. Praha: Grada. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H. Beck. ISBN 80-717-471-6.

SRPOVÁ, Jitka a Václav ŘEHOŘ, 2010. Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3339-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Bakalářská práce je zaměřena na rozbor výrobního a inovačního procesu vřetena ze stávajícího produktového portfolia strojírenského podniku TOS KUŘIM – OS, a.s. za účelem rozšíření využitelnosti stroje a uspokojení poptávky. Práce je rozdělena do tří částí. První část slouží jako teoretický úvod do problematiky marketingu, výroby a inovací. Druhá část je věnována představení společnosti a analýze současného výrobního procesu. V třetí a závěrečné kapitole je prezentován a zhodnocen návrh nového vřetena dle přání zákazníka.

## **Abstract**

The bachelor thesis is focused on the production and innovation process of the spindle from the current product portfolio of the engineering company TOS KUŘIM – OS, a.s. in order to increase machine utilization and satisfy demand. Bachelor thesis is divided into three parts. The first part serves as a theoretical introduction to the topics marketing, production and innovation. The second part describes the company background and analyzes the current production process. New spindle design according to the customer's wish along with the solution's evaluation will be presented at the end of the thesis.

## **Klíčová slova**

zákazník, výroba, průzkum trhu, inovace, vřeteno

## **Key words**

customer, production, market research, innovation, spindle

### **Bibliografická citace**

MARŠÍKOVÁ, Anna. *Rozšíření využitelnosti stroje* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/119463>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Pavel Juřica.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. května 2019

.....

*podpis autora*

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat panu Ing. et Ing. Pavlu Juřicovi, Ph.D., který se ujal pozice vedoucího této bakalářské práce, za poskytnutí cenných připomínek a pomoci při zpracování zvoleného tématu. Velký dík patří také zaměstnancům TOS KUŘIM – OS, a.s. za jejich ochotu a spolupráci, a to zejména panu Ing. Jiřímu Michelemu za konzultace, rady a poskytnutí podkladů pro analytickou a návrhovou část práce. Taktéž děkuji rodině a přátelům za podporu v průběhu celého studia.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....	13
1.1 Průzkum trhu a marketing .....	13
1.1.1 Tržní prostředí.....	14
1.1.2 Konkurenční výhoda .....	15
1.2 Okolí podniku .....	15
1.3 SWOT analýza .....	16
1.4 Produkt .....	17
1.4.1 Tržní životnost produktu .....	18
1.4.2 Ekonomika produktu .....	19
1.5 Výroba .....	19
1.5.1 Výrobní faktory.....	19
1.5.2 Výroba jako součást strojírenského podniku .....	20
1.5.3 Druhy výroby .....	20
1.6 Technická příprava výroby .....	22
1.6.1 Konstrukční příprava výroby .....	24
1.6.2 Technologická příprava výroby .....	24
1.6.3 Organizační příprava výroby .....	25
1.7 Výrobní proces.....	26
1.8 Inovace .....	27
1.8.1 Inovační proces .....	27
1.8.2 Zdroje inovací .....	28
1.8.3 Inovace vs. kaizen .....	29



1.9	Popis základních částí stroje .....	29
1.9.1	Obráběcí centrum.....	29
1.9.2	Vřeteník a vřetenové hlavy.....	30
1.9.3	Vřeteno .....	30
1.10	Shrnutí teoretické části .....	31
<b>2</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>32</b>
2.1	Profil společnosti TOS KUŘIM – OS, a.s.....	32
2.1.1	Základní údaje o společnosti .....	32
2.1.2	Strategické cíle podniku .....	33
2.1.3	Historie a současnost.....	33
2.1.4	Organizační struktura .....	34
2.1.5	Výrobní portfolio .....	35
2.2	Analýza poptávky a trhu.....	37
2.3	Poptávka po obráběcích centrech.....	38
2.3.1	Poptávka po vřetenových hlavách.....	39
2.3.2	Trendy vývoje poptávky.....	40
2.4	Stávající proces .....	41
2.4.1	Úhlová hlava VP1 .....	41
2.4.2	Výrobní proces vřetena .....	42
2.4.3	Oblast změny .....	42
2.5	Možnost substituce.....	43
2.6	Výstupy analýzy problému .....	45
<b>3</b>	<b>VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ.....</b>	<b>47</b>
3.1	Návrh inovace .....	47
3.1.1	Technické zhodnocení.....	47

3.1.2	Představení zvolené varianty .....	48
3.1.3	Technická příprava výroby .....	49
3.2	Ekonomické zhodnocení .....	50
3.2.1	Výroba v podniku (Make) .....	50
3.2.2	Výroba v kooperaci (Buy) .....	52
3.2.3	Výběr dodavatele .....	54
3.2.4	Výstupy ekonomického zhodnocení .....	55
3.3	Popis procesu zavádění návrhu do výroby .....	56
3.3.1	Proces kooperace.....	58
3.4	Návrh marketingové strategie .....	60
3.5	Hlavní přínos navrhovaného řešení.....	61
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>62</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>		<b>63</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....</b>		<b>67</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....</b>		<b>68</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK .....</b>		<b>69</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ .....</b>		<b>70</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>		<b>71</b>

# ÚVOD

Stát se úspěšným výrobním podnikem v dnešní době není snadné. Konkurence v oboru je obrovská a podniky musí vynakládat značné úsilí k udržení své pozice na trhu. Je nezbytné jít s dobou a neustále podnik a jeho produkty zdokonalovat, a to nejen na poli technologií, ale i z hlediska podnikových procesů. Klíčem k úspěšnému fungování podniku a dosažení zisku je spokojenost všech zainteresovaných stran: zákazníků, zaměstnanců, dodavatelů i okolí podniku.

Trendem dnešní doby je rychlý rozvoj technologií a inovací, který zapříčinil zkrácení životního cyklu produktu. Existuje nepřehledné množství produktů a jejich variant, ze kterých si každý zákazník vybere produkt odpovídající jeho požadavkům. Proto je stále těžší udržet si stávající zákazníky – pokud jim podnik nedokáže splnit jejich přání, odejdou ke konkurenci.

Závažnost nastalé situace si velmi dobře uvědomuje i TOS KUŘIM – OS, a.s., výrobní podnik s bohatou historií. Již přes 76 let se úspěšně drží na trhu, a to především díky obrovskému technickému potenciálu výroby a odborníkům, kteří neustále přichází s novými nápady. Zpočátku se výroba zaměřovala na obráběcí stroje běžných velikostí. Postupem času se však díky vstupu nové konkurence na trh podnik vyprofiloval na zakázkovou výrobu pětiosých obráběcích strojů nadstandardních rozměrů, díky kterým si udělal jméno i v zahraničí (nyní vyváží obráběcí stroje do 28 zemí světa).

Podnikové výrobní portfolio je široké, ale náročný zákazník v něm i přesto dokáže najít mezeru. Největší pýchou podniku jsou automaticky výměnné vřetenové hlavy vlastní konstrukce a výroby. Stávající výroba však nabízí pouze vřeteno se systémem upínání ISO. Bylo prokázáno, že v posledních letech roste poptávka i po jiných typech upínání. Přání zákazníka je pro podnik klíčové, proto je předložená bakalářská práce věnována analýze potřeb zákazníků podniku, rozboru současného stavu výrobního procesu a vytvoření návrhu, který bude splňovat požadavky potenciálních zákazníků a pomůže podniku zvýšit podíl na trhu.

## CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Hlavním cílem bakalářské práce „*Rozšíření využitelnosti stroje*“ je analýza současného stavu a návrh změny části upínacího systému za účelem uspokojení poptávky na trhu.

Pro splnění hlavního cíle byly stanoveny dílčí cíle:

- literární rešerše a následné zpracování teoretických východisek,
- představení zvoleného výrobního podniku,
- analýza poptávky trhu po obráběcích strojích a příslušenství,
- rozbor stávajícího výrobního procesu a popis produktu,
- představení možností náhrady včetně a jejich technické zhodnocení,
- zpracování návrhu na základě výsledků předchozí analýzy,
- ekonomické zhodnocení návrhu,
- popis procesu zavádění návrhu do výroby,
- návrh marketingové strategie.

V analytické a návrhové části práce byly použity následující metody: analýza poptávky, analýza firemního prostředí, průzkum trhu a strategie Make or Buy. V závěru analytické části jsou zhodnoceny silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby týkající se řešeného podniku pomocí SWOT analýzy.

Práce je rozdělena do tří vzájemně propojených celků – teoretická východiska, analýza současného stavu a vlastní návrhy řešení. První část je zaměřena na zpracování teoretických východisek na základě podkladů získaných z literární rešerše. Analýza současného stavu je postavena na aplikaci teoretických poznatků na konkrétní výrobní podnik a následné interpretaci dosažených výsledků. Třetí část práce je věnována návrhu změny části upínacího systému, technickému a ekonomickému zhodnocení, popisu zavedení návrhu do výroby a nastínění doporučené marketingové strategie, kterou se podnik může inspirovat při hledání nových zákazníků.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Hlavním úkolem teoretické části práce je seznámení čtenáře se zvolenou problematikou. V této kapitole jsou stanoveny základní pojmy a postupy potřebné pro pochopení tématu a následnou analýzu.

Dle Kavana (2002, s. 17) spočívá účelné řízení podniku především v propojení jeho tří základních manažerských oblastí – **marketingu, výroby a financí**. A právě na definici marketingu, výroby a dalších aspektů podnikání jsou zaměřeny následující strany práce.

## 1.1 Průzkum trhu a marketing

Podnikatelské prostředí prošlo v minulosti značným vývojem (vliv na podnikání mělo např. zvýšení ceny ropy v 70. letech). Zvýšila se konkurence na trzích, vzrostly ceny materiálů, energií a pracovních sil, některé podniky se potýkají s nadměrnou kapacitou výrobních zařízení. Hodnoty spotřebitelů se také mění v závislosti na čase, zvyšují se nároky na kvalitu a je vyvíjen tlak na rychlejší zavádění produktů (Imai, 2004, s. 16).

Podle Tomka (2014, s. 13) stojí na počátku každého výrobního procesu zákazník a produkt. Trh je odedávna považován za místo, kde se střetává nabídka s poptávkou. Díky ekonomickým, sociálním, technologickým a jiným vlivům se z trhu postupně utvořilo místo, kde se rozhodující částí stala poptávka. Situace na trhu se změnila: z trhu nabízejících, poskytujících produkty k uspokojení poptávky, se stal trh kupujících (Tomek, 2014, s. 14). Momentálními poměry na trhu se zabývá také firemní marketing.

*„Marketing je činnost organizace a soubor procesů pro vytváření, komunikaci a poskytování hodnoty zákazníkům a pro řízení vztahů se zákazníky takovým způsobem, že z toho mají užitek nejenom organizace, ale také jejich klíčové zájmové skupiny.“*  
(Foret, 2008, s. 9)

Cílem marketingu je orientovat se na zákazníky: získat nové a udržet si ty stávající. Především je třeba důkladně poznat zákazníka a připravit mu nabídku přizpůsobenou jeho přáním a potřebám. Dříve než podnik začne s produkcí, je potřeba zjistit, zda zákazníci o tento typ výrobku jeví zájem. K vyhodnocení aktuální situace na trhu používá marketing různorodé nástroje a postupy – např. průzkum trhu, marketingový mix či marketingovou strategii (Srpová, 2010, s. 189).

### 1.1.1 Tržní prostředí

Podmínkou úspěšného řízení firmy je dostatečná znalost a pravidelná analýza tržního prostředí. Zjišťuje se kupříkladu, zda nenastala změna v požadavcích spotřebitelů či postoji konkurenčních firem. Prostředí, ve kterém firma působí, lze z marketingového hlediska rozdělit na mikroprostředí a makroprostředí. **Mikroprostředí** může firma aktivně ovlivnit. Je tvořeno dvěma složkami – interním mikroprostředím a externím mikroprostředím (Srpová, 2010, s. 191).

- **Interní mikroprostředí** tvoří daná firma a všechny její organizační útvary, jelikož každý útvar nějakým způsobem ovlivňuje aktivity podniku (Srpová, 2010, s. 192).
- **Externí mikroprostředí** je formováno zákazníky, konkurenty, dodavateli, zprostředkovateli a veřejností. Tyto faktory firma může také ovlivnit – lze např. změnit dodavatele nebo reklamní taktiku (Srpová, 2010, s. 192).

Naopak **makroprostředí** je představováno takřka nekontrolovatelnými vlivy působícími na mikroprostředí. Prakticky jde o jisté ohraničení, se kterým je firma nucena počítat (Srpová, 2010, s. 192).

Makroprostředí lze podle Srpové (2010, s. 192) rozdělit do následujících složek:

- **demografické prostředí:** zájem o údaje související s počtem obyvatel, hustotou osídlení, geografickým rozmístěním obyvatel, věkem, rasou či náboženstvím; jedná se o primární zájem marketingu – trh je tvořen lidmi (jednotlivci, domácnosti)
- **společenské prostředí:** zkoumání zavedených kulturních a společenských tradic, postojů a norem;
- **ekonomické prostředí:** zahrnuje činitele ovlivňující kupní sílu zákazníků – např. inflace, vývoj příjmů a ceny, výše nezaměstnanosti;
- **technologické prostředí:** sleduje technologické změny, příležitosti k inovacím, výdaje na výzkum a vývoj atd.;
- **přírodní prostředí:** je dáno klimatickými podmínkami či dostupným nerostným bohatstvím, což může ovlivnit např. dostupnost a cenu vstupů;
- **politické a právní prostředí:** zahrnující zákony, legislativní opatření, působení politických stran či jiných uskupení, které limitují činnost firem.

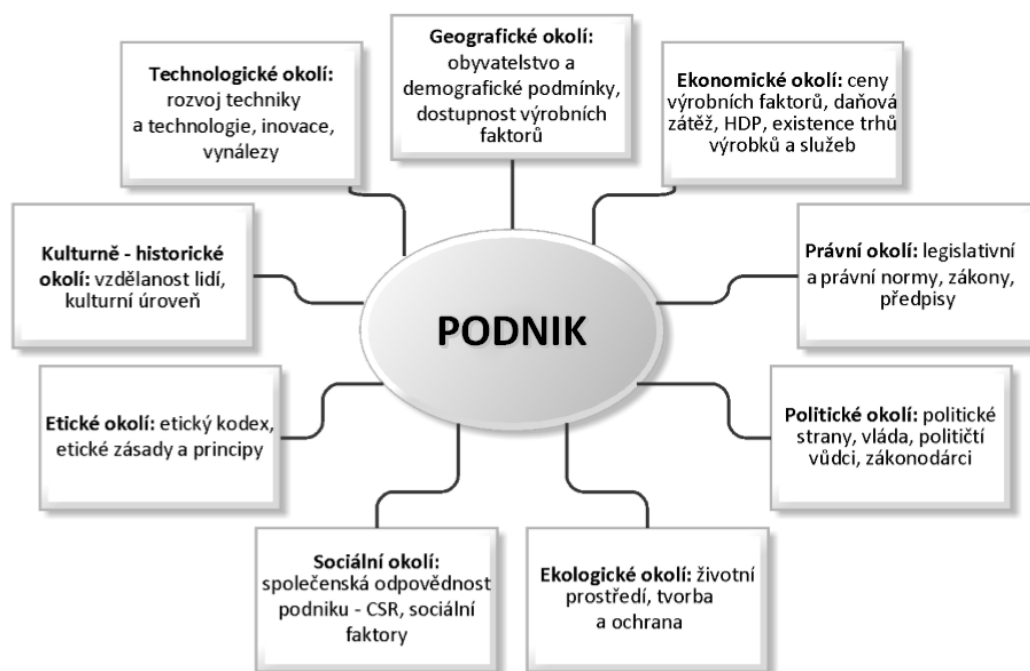
### 1.1.2 Konkurenční výhoda

Konkurenční situace na trhu se neustále mění a zostřuje, proto se podniky snaží vyhledávat nové marketingové nástroje a vytvořit si pevné postavení na trhu. Je zapotřebí brát tyto dynamické tržní změny v potaz a konkurenci, trhy a potřeby zákazníků analyzovat v kratším úseku než dosud. Produkt či služba, který se dosud pohyboval na stabilním trhu, se může v budoucnu stát zcela nepotřebným. Proto je důležité se situaci na trhu přizpůsobovat a trvale inovovat (Tomek, 2014, s. 15).

Podniky se snaží dodávat produkty a služby lepší, než nabízí konkurence, a tím získat tzv. **konkurenční výhodu**. Jako výhodu označujeme to, co dává podniku náskok před konkurencí, např. vylepšená zákaznická podpora, modernější technologie či cenově výhodnější výrobek. Často jde o rozhodující faktor při rozhodování zákazníka. Jedná se o stav dočasný, který je možno ztratit vlastní chybou, zlepšením konkurence či změnou situace na trhu (Konkurenční výhoda (Competitive Advantage), ©2011-2016).

## 1.2 Okolí podniku

Tržní prostředí je součástí většího celku: **okolí podniku**. Okolí nutí podnik k určitému chování, ten ho však může využít i jako prostředek k dosažení cílů a získání konkurenční výhody (Kocmanová, 2013, s. 8). Části okolí podniku jsou znázorněny na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1: Okolí podniku

(Zdroj: vlastní zpracování dle Kocmanová, 2013, s. 8)

Analýzu podniku a jeho okolí lze provést mnoha způsoby. Následující text popisuje jednu z metod, která kromě externích faktorů zkoumá i faktory interní – SWOT analýzu.

### 1.3 SWOT analýza

Určování silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb společnosti, průmyslu, výrobku či jednotlivce není zbrusu novou technikou. Idea SWOT analýzy (zkratka z prvních písmen anglických ekvivalentů **S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities, **T**hreats) existuje již po desetiletí. Analýza SWOT zahrnuje vnitřní a vnější pohled na zvolenou oblast zájmu: silné a slabé stránky pozorujeme uvnitř společnosti, zatímco příležitosti a hrozby pocházejí zvenčí (Ojala, 2017).

Mezi interní silné stránky patří vlastnosti poskytující společnosti tržní výhodu: rychlé dodání výrobků, nízké ceny, kvalifikovaní odborníci, či nejmodernější technologie. Síla se však snadno může stát slabostí, i jeden vadný výrobek může ohrozit dobrou reputaci podniku. Také časté změny situace na trhu mohou „zamíchat kartami“ (Ojala, 2017).

Externí aspekty SWOT analýzy zahrnují identifikaci příležitostí a hrozeb číhajících mimo společnost. Většinou je těžší určit příležitosti: jejich hledání vyžaduje jistou dávku kreativity. Jako příklad lze uvést rozpoznání změny v chování zákazníků, vylepšení dodavatelského řetězce, modernizace technologií či vstup na nový trh. Hrozbou může být změna v legislativě, přírodní katastrofa nebo nový konkurent (Ojala, 2017).

Jednotlivé faktory lze zaznamenat např. do čtyř kvadrantů tabulky SWOT (viz Tabulka č. 1). Informace pro analýzu lze shromáždit různými způsoby: převzetím údajů z dříve prováděných analýz, porovnáním s konkurencí (benchmarking), vedením řízené diskuse (brainstorming) či použitím závěrů výzkumů z dané oblasti (Hanzelková, 2017, s. 138).

**Tabulka č. 1: Tabulka SWOT analýzy**

(Zdroj: vlastní zpracování dle Hanzelková, 2017, s. 137)

<b>S</b>		<b>W</b>	
<i>Výčet silných stránek</i>		<i>Výčet slabých stránek</i>	
-	.....	-	.....
-	.....	-	.....
<b>O</b>		<b>T</b>	
<i>Výčet příležitostí</i>		<i>Výčet hrozeb</i>	
-	.....	-	.....
-	.....	-	.....



## 1.4 Produkt

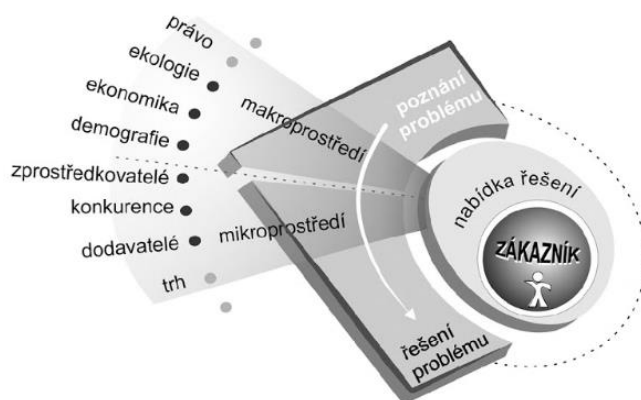
Z podstaty marketingu vyplývá, že je výrobce nucen své úsilí zaměřit především na stávající (i skrytá) přání zákazníků a vyvinout takový produkt (či službu), který jejich přání uspokojí. Účelem takto vyjádřené koncepce je zjednodušeně řečeno docílit dostatečného odbytu produktů a vytvoření patřičného obrátu, který bude po srovnání s vynaloženými náklady přinášet zisk (Tomek, 2014, s. 16).

Zhotovit produkt splňující tato kritéria však není snadné. Tomek (2014, s. 17) uvádí, že „výroba produktů schopných konkurence vyžaduje:

- *znalost potřeb stávajících i potenciálních zákazníků;*
- *zázemí v oblasti výzkumu a vývoje;*
- *vybavení výroby vhodnou technologií;*
- *schopnost výroby zajistit požadovanou jakost;*
- *mít dostatek kapacit, případně zajistit efektivní kooperaci nebo nákup částí a technologických procesů (outsourcing);*
- *snižování nákladů;*
- *zajištění všech faktorů výroby na požadované úrovni;*
- *existenci pracovníků vybavených příslušnou kvalifikací;*
- *požadovanou úroveň produktivity;*
- *schopnost zajistit požadovanou šíři sortimentu;*
- *schopnost zajistit požadované prodejní i poprodejní služby (servisní politika);*
- *využívat cenové politiky schopné konkurence;*
- *vytvářet trvale inovativní klima ve všech složkách hodnototvorného řetězce firmy.“*

Na dynamicky se rozvíjejícím trhu vždy nakonec převládne hledisko proveditelnosti a dosažitelnosti nad technickým přáním. Snahy výzkumu a vývoje, konstruktérů či technologů nemusí vést k dosažení vyššího podílu na trhu, pokud inovovaný produkt nenajde svého zákazníka. Cílem výroby je tedy zajistit produkty, které splňují všechna kritéria a požadavky poptávajícího (Tomek, 2014, s. 18). Jaké požadavky by měl ideální produkt splňovat je znázorněno na obrázku č. 2.

Vývoj a zavedení nového produktu testuje schopnost organizace přežít, růst na trhu a prosperovat i ve vysoce konkurenčním prostředí. Toto prostředí se neustále rozvíjí, zákazníci mění své preference a dochází k rychlému vývoji technologií, což způsobuje kratší životní cykly produktů a rostoucí rozmanitost nabídky na trhu (Awwad, 2016).



**Obrázek č. 2: Produkt jako komplexní řešení**

(Zdroj: Tomek, 2014, s. 19)

### 1.4.1 Tržní životnost produktu

*„Tržní životnost produktu se znázorňuje známou křivkou cyklu životnosti, která je charakterizována etapami: zavedení, růst, dospělost, nasycení a úpadek. Křivka se znázorňuje zpravidla velikostí obrátu v uvedených fázích.“* (Tomek, 2014, s. 20)

Délku cyklu tržní životnosti je obtížné obecně určit, jelikož pro jednotlivé výrobky se různí – může se jednat o týdny či roky. Analýzy cyklu tržní životnosti slouží jako podklad pro strategické plánování, neboť poskytují cenné informace využitelné při přípravě a uvedení nového výrobku na trh. Vývoj křivky závisí nejen na chování výrobku na trhu, ale bere v úvahu i vliv nástrojů marketingové politiky, např. působení ceny výrobku, služeb poskytovaných navíc, výhodných platebních a dodacích podmínek nebo reklamy. Životní cyklus produktu může být také ovlivněn druhem produktu, vývojem technologií či výrobního oboru (Tomek, 2014, s. 20).

Z hlediska tvorby produktu je vhodné rozlišovat i **cyklus realizace produktu**. Cyklus realizace produktu kromě množství jednotek připadajících na jednotlivé body v období jejich prodeje zohledňuje i další aktivity stojící za produktem v průběhu jeho životního cyklu – poskytování záruk, doplňky, úpravy a vylepšení funkcí, poradenství, školení, reklamace, opravy, náhradní díly a další. Z výše uvedených důvodů lze cyklus realizace produktu obtížně analyzovat a předvídat (Tomek, 2014, s. 20).

### 1.4.2 Ekonomika produktu

Manažerské rozhodování o zavádění nového produktu závisí z velké části i na výši výrobních nákladů. Tyto náklady lze určit **kalkulací**. Jejím účelem je stanovení nákladů podniku vznikajících na jeden výrobek, tzv. kalkulační jednici. Jednotlivé složky nákladů se vyčísľují zvlášť v kategoriích dle kalkulačního vzorce (Jurová, 2013, s. 67).

Přímé náklady jsou určovány na základě technickohospodářských norem, nepřímé náklady různými metodami (např. přírážková). Podle doby, kdy podnik kalkulaci sestavuje, se rozlišuje předběžná a výsledná kalkulace. **Předběžná kalkulace** je sestavována před zahájením výroby a slouží jako „limit“ pro snižování nákladů. Předběžnou kalkulaci dále dělíme na normovou a propočtovou dle toho, zda jsou k dispozici normy, či se jedná o nový výrobek. **Výslednou kalkulaci** lze sestavit až po skončení výrobního procesu a ukazuje skutečný stav nákladů (Jurová, 2013, s. 68).

## 1.5 Výroba

*„Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou.“* (Keřkovský, 2001, s. 1)

Pojmem **statky** jsou v ekonomii nazývány fyzické komodity, které jsou vyráběny za účelem spotřeby či směny a přispívají k uspokojení potřeb spotřebitelů. Jako **služby** pak označujeme úkony, po kterých je poptávka (Keřkovský, 2001, s. 1).

### 1.5.1 Výrobní faktory

Posledním pojmem z výše uvedené definice výroby, který dosud nebyl osvětlen, je termín **výrobní faktor**. Keřkovský (2001, s. 1) tento pojem vymezuje následovně: *„Výrobní faktory (též výrobní zdroje) jsou zdroje používané v procesu výroby. Obvykle se rozlišují čtyři hlavní skupiny výrobních faktorů: přírodní zdroje (půda), práce, kapitál, informace.“*

Jako **půdu** označujeme veškeré přírodní zdroje – vzduch, vodu, ornou půdu, lesy, drahé kovy či zdroje nerostných surovin. Pojem **práce** představuje všechny lidské zdroje, které se uplatňují ve výrobním procesu (např. management). **Kapitál** (reálný kapitál) se od půdy a práce značně odlišuje. Zahrnuje totiž výrobní faktory vznikající v průběhu výroby, které jsou dále využívány jako vstupy do následující výroby, zatímco u půdy a práce se nepředpokládá, že se stanou předmětem výroby (Keřkovský, 2001, s. 1).

Výrobní zdroje se z hlediska jejich funkce ve výrobním procesu dělí na výrobní zdroje **transformované** (materiál, informace, zákazníci) a **transformující** (zařízení, personál). Toto rozdělení výrobních faktorů může pomoci při hodnocení efektivnosti jejich využívání. Efektivnost můžeme v širším pojetí chápat jako odstranění plýtvání s omezenými zdroji a jejich užití ve výrobě způsobem vedoucím ke splnění cíle. Zpravidla se za cíl považuje dosažení ziskovosti (Keřkovský, 2001, s. 1).

### 1.5.2 Výroba jako součást strojírenského podniku

Výroba se v běžném strojírenském podniku neobejde bez pomoci ostatních oddělení a podpůrných funkcí – účetnictví, nákupu, technické přípravy výroby, údržby, marketingu, personalistiky, public relations a dalších (Kavan, 2002, s. 20).

**Účetnictví** nese zodpovědnost za vedení účtů, zpracování finančních výkazů nebo vyplňování daňových přiznání. Přináší nezbytné informace o mzdových, materiálových, režijních a jiných nákladech a sleduje pohledávky. **Nákup** odpovídá za opatření materiálu, dodavatelů, strojů a zařízení. Společně s výrobou řeší načasování a nezbytné množství dodávek, jejich dopravu do podniku apod. **Technická příprava výroby** v kooperaci s výrobou vytváří výrobní rozvrhy, technické normativy či pracovní metody. **Údržba** zajišťuje udržování a opravu budov a strojů či se zaměřuje na ochranu životního prostředí (Kavan, 2002, s. 20).

**Marketing** zahrnuje množství aktivit, které ovlivňují všechny útvary. Tyto aktivity mají bezprostřední vliv na efektivní fungování výroby – je zbytečné vyrábět produkt, který nelze rychle prodat. Poskytuje přesnou technickou specifikaci výrobků a služeb, eventuálně informuje o vývoji cen a nákladů nebo inovacích konkurenčních firem. **Personální útvar** zaopatřuje nábor a propouštění pracovníků, zvyšování jejich kvalifikace, bezpečnost práce atd. Oddělení **Public relations** se zaměřuje (mimo jiné) na prezentaci firmy na veřejnosti a vytváření image podniku (Kavan, 2002, s. 20).

### 1.5.3 Druhy výroby

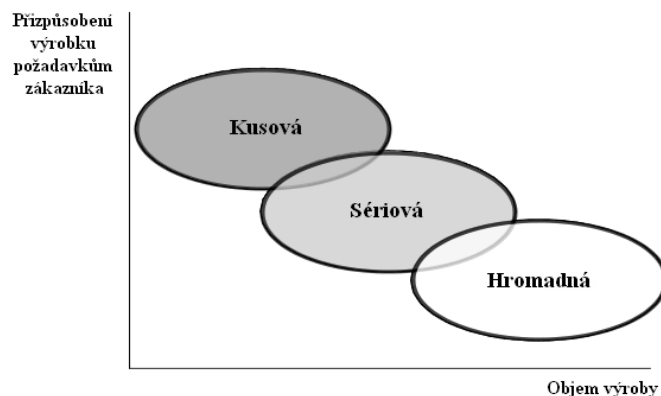
Uspořádání výroby a její řízení je závislé na povaze nabízeného výrobku nebo služby, typu trhu, na kterém se produkt pohybuje, objemu výroby, charakteru poptávky po produktu, použité technologii a dalších faktorech. Výrobu lze rozlišit např. podle míry plynulosti výroby na přerušovanou a plynulou (Keřkovský, 2001, s. 7).

**Plynulá výroba** (např. zpracování ropy nebo surové oceli) probíhá prakticky nepřetržitě, a to především z technologických důvodů. **Přerušovanou výrobu** (např. strojírenská výroba) lze po odpracování určitého úseku výrobního procesu přerušit a pokračovat v jinou dobu (Keřkovský, 2001, s. 7).

Způsob organizování výroby je taktéž ovlivněn rozsahem jejího výstupu. Ten se v praxi může značně lišit – od produkce unikátního výrobku (např. výroba vesmírné sondy) přes hromadnou výrobu šroubů až po velkosériovou výrobu automobilů. Z hlediska množství a druhů vyráběných produktů rozeznáváme čtyři typy výrob – projekt (unikátní), kusovou výrobu, sériovou výrobu a hromadnou výrobu (Kavan, 2002, s. 22).

- **Projekt** lze chápat jako soubor výrobních činností vedoucích k dosažení jedinečného výrobního cíle. Jedná se například o vývoj nového výrobku, instalaci výrobní linky či změnu v uspořádání výrobního zařízení (Kavan, 2002, s. 23).
- **Kusová výroba** znamená, že výrobní podnik produkuje rozdílné druhy výrobků v malém množství. Odlišnost výrobků je způsobena různými preferencemi zákazníků (Kavan, 2002, s. 23). Výrobní proces závisí na momentálním výrobním programu, proto se jeho průběh neustále mění. Kusovou výrobu lze rozdělit na opakovanou a neopakovanou. Pokud je výrobek vytvořen na základě objednávky konkrétního zákazníka, hovoříme o zakázkové výrobě (Keřkovský, 2001, s. 8).
- **Sériová výroba** se vyznačuje produkcí jednoho či více obdobných výrobků nebo služeb (Kavan, 2002, s. 23). Výrobky jsou produkovány v dávkách (sériích). Pokud se série výrobků pravidelně opakují ve stejném množství, označujeme tento typ výroby jako rytmickou sériovou výrobu, opakem je pak sériová výroba nerytmická (Keřkovský, 2001, s. 9).
- Jako **hromadná výroba** se označuje takový způsob výroby, kdy podnik vyrábí jeden (unifikovaný) typ výrobku ve značném množství. Průběh výrobního procesu se obvykle periodicky opakuje (Keřkovský, 2001, s. 9). Unifikace výrobku poskytuje prostor pro dosažení vysoké efektivity. Jako typický příklad výrobního zařízení, využívajícího se při hromadné výrobě, lze uvést (vysoce specializovanou a automatizovanou) montážní linku (Kavan, 2002, s. 23).

Kusová, sériová a hromadná výroba se taktéž liší v možnosti uspokojení individuálního přání zákazníka, což je schematicky zachyceno na obrázku č. 3. Přáním a potřebám zákazníků dokáže nejlépe vyhovět kusová výroba, obtížněji se bude přizpůsobovat výroba sériová a hromadná (Keřkovský, 2001, s. 9).



**Obrázek č. 3: Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka**

(Zdroj: vlastní zpracování dle Keřkovský, 2001, s. 10)

Výrobu lze rovněž dělit z hlediska formy organizace daného výrobního procesu na proudovou, skupinovou a fázovou. Toto dělení souvisí především s uspořádáním výrobního procesu a typem řízení materiálových toků. **Proudová výroba** značí vybavenost výrobní linkou a výrobu jednoho, případně několika málo druhů produktů. **Skupinová výroba** se zaměřuje na výrobu více druhů v menším množství, které se z ekonomických důvodů nevyplatí vyrábět pomocí linky. Výstupem **fázové výroby** je řada různých produktů, od každého druhu v malém množství (Jurová, 2013, s. 29).

## 1.6 Technická příprava výroby

Vývoj nového výrobku, technologie výroby či změny v uspořádání stávajícího procesu jsou dnes významnou součástí podnikání. Náplň a struktura přípravy výroby (věcná, časová, prostorová) se liší podnik od podniku: může být ovlivněna mnoha faktory, např. složitostí výrobku, typem a charakterem výroby či technickou vybaveností (Jurová, 2013, s. 58).

*„Technická příprava výroby (v praxi běžně označovaná TPV) je soubor vzájemně spjatých činností výrobního podniku, jejichž úkolem je připravit technicky a ekonomicky účelné a efektivní řešení produktu, technologie a organizace výroby v souladu s požadavky trhu (nabídka řešení těchto potřeb), s vlastními ekonomickými i mimoekonomickými cíli firmy a konečně v souladu s kapacitními a technologickými možnostmi.“* (Tomek, 2014, s. 52)

Výrobu nelze zahájit, pokud předtím nebude úspěšně vyřešena technická příprava výroby. TPV se může týkat nového či upravovaného výrobku. Rozlišujeme vývojovou technickou přípravu výroby, která je spojována se vznikem nového výrobku, a provozní TPV, která se zabývá úpravami stávajících výrobků (Tomek, 2014, s. 52).

Také lze technickou přípravu výroby rozdělit na tři etapy, a to konkrétně přípravu prototypu, přípravu na sériovou výrobu a její samotný rozběh (Vejdělek, 1998, s. 11). Technická příprava výroby má vliv na efektivnost výroby, uplatnění podniku na trhu nebo na dodavatelsko-odběratelský řetězec. TPV vytváří informační soubory a normativní základnu pro řízení podniku, podklady nutné pro kalkulaci, tvorbu cen i pro plánování. Náročnost TPV závisí např. na technických parametrech a složitosti daného výrobku, provozních podmínkách, ekonomických a organizačních podmínkách firmy, úrovni výzkumu a vývoje či stupni inovace (Tomek, 2014, s. 53).

*„Obecně se TPV skládá z:*

- *konstrukce nových a zdokonalování již vyráběných produktů,*
- *vypracování a zdokonalování výrobních postupů,*
- *vypracování progresivních technických norem,*
- *konstrukce a zhotovení nářadí,*
- *vyzkoušení a seřízení navržených výrobních postupů.“* (Vejdělek, 1998, s. 11)

Dalším způsobem členění technické přípravy výroby je rozdělení na základě rozsahu činností (metodicky i prakticky) na tři části: konstrukční přípravu výroby, technologickou přípravu výroby a organizační přípravu výroby (Tomek, 2014, s. 53).

Dle Jurové (2013, s. 59) obsahuje příprava výroby obecně následující kroky:

- **Řešení a konstrukce výrobku:** vzhled, technické parametry dané materiálem apod.
- **Stanovení způsobu zhotovení výrobku** a dalších částí výrobního procesu: montáž, zkoušení, kontrola či obal, typ výrobního zařízení, druh nářadí, vhodní pracovníci, podmínky výroby (technicko-hospodářské normy), způsob manipulace atd.
- **Zajištění výroby strojů a speciálního nářadí:** modely, nástroje, formy apod.
- **Zabezpečení programů** pro NC stroje.
- **Optimální řešení organizačního uspořádání výrobního procesu:** věcná, prostorová a časová struktura.

### 1.6.1 Konstrukční příprava výroby

Podmínkou úspěšného konstrukčního řešení produktu je získání dostatku informací o inovaci (či jiné obměně výrobku) a o cíli přípravy produktu. Ke splnění cíle vedou různé cesty: rozličné konstrukční principy, zhotovení konstrukční koncepce, návrhy řešení funkčního schématu výrobku apod. Cyklus konstrukční přípravy výroby může být zdoluhavý a usiluje se o jeho (zejména časovou) optimalizaci. Proto se rozděluje na etapy, které lze samostatně kontrolovat: zpracování návrhu výrobku, konstrukční řešení a případné ověření pomocí výroby prototypu a závěrečnou spolupráci konstruktérů a technologů při technologické části TPV a rozbíhání výroby (Tomek, 2014, s. 53).

Nejlepší návrh výrobku je zpravidla vybírán z více variant a obsahuje podrobné údaje o výrobku a jeho částech, výkresy hlavních dílů a sestav, návrh technických výrobních podmínek, informace o vstupním materiálu, technické a ekonomické odůvodnění zvoleného postupu apod. Při tvorbě návrhu spolupracuje konstrukce i s jinými odděleními – nákupem, technologií, řízením jakosti a dalšími (Tomek, 2014, s. 53).

Pro ověření, zda zvolené konstrukční řešení zvládne definované výrobní podmínky, se využívá výroby prototypu (zkušebního výrobku), který následně prochází provozními zkouškami. Pokud prototyp zkouškami projde, vyrobí se zkušební (ověřovací) série. V poslední fázi (konstrukční příprava výroby) dochází k zpřesnění a doplnění informací nezbytných pro technologické zpracování a výrobu – výkresy, konstrukční schémata a konstrukční kusovníky (Tomek, 2014, s. 54).

**Výkres** zobrazuje výrobek jako celek či jeho části. Je označen číslem (složeným z číslic a písmen), které slouží pro lepší orientaci – vymezuje číslo dílu, podsestavy, sestavy i konečného výrobku. **Konstrukční kusovník** lze definovat jako seznam všech součástí, použitých materiálů a ostatních dílů potřebných ke kompletaci finálního výrobku. V konstrukci nachází uplatnění počítačové návrhové systémy – CAD (Computer Aided Design), CAE (Computer Aided Engineering) a další (Tomek, 2014, s. 55).

### 1.6.2 Technologická příprava výroby

Cílem druhé fáze je rozhodnout o způsobu přeměny vstupního materiálu na finální výrobek. Je zpracována dokumentace popisující materiálovou, pracovní a kapacitní náročnost výrobku. Výrazně ovlivňuje ekonomiku výroby (Tomek, 2014, s. 55).



Technologickou přípravu výroby lze taktéž rozdělit na etapy – technologickou přípravu výroby prototypu, přípravu sériové výroby a spolupráci při seřizování a rozbíhání výroby. Technologická příprava prototypu zahrnuje řešení všech stránek výrobní technologie – kontrolu výkresů z hlediska technologie, vytvoření technologického postupu, technickohospodářských norem spotřeby výrobních činitelů nebo seznamu polotovarů vlastní výroby. Podle výsledků ověření prototypu se předchozí úkoly zpracují podrobněji. Součástí fáze technologické přípravy sériové výroby je konstrukce speciálního nářadí, přípravků a nástrojů. V poslední fázi rozběhu výroby dochází k ověření realizace zvoleného technologického záměru (Tomek, 2014, s. 56).

Rozsah dokumentace technologické přípravy výroby se liší v závislosti na složitosti produktu. **Návodka** obsahuje podrobný popis prováděných operací a slouží jako podklad pro dělníky v sériové a hromadné výrobě. Zahrnuje číslo a popis operace a pracoviště, údaje o materiálu, nástrojích, čase apod. V **technologickém postupu** jsou zaznamenána data o technologickém sledu a podrobně popsán obsah jednotlivých operací (Tomek, 2014, s. 56).

Ve výkonové části TP se uvádí číslo součásti a pracoviště, sled a popis operací, čas kusový (operační) a čas přípravy a zakončení na předpokládanou výrobní dávku. Mohou se uvést i další údaje, např. pomocný materiál, nářadí či nástroje. Materiálová část využívá údajů konstrukčního kusovníku souvisejících s technologickým postupem. Technologický postup slouží jako podklad pro kontrolu a řízení výroby – např. pro výdej materiálu ze skladů nebo výdej nástrojů (Tomek, 2014, s. 56).

I v oblasti technologie poskytují počítačové systémy výrobě velkou podporu. Jako příklad lze uvést CAPP (Computer Aided Process Planning). Pomocí těchto systémů lze také tvořit data pro programování numericky řízených strojů (Tomek, 2014, s. 57).

### 1.6.3 Organizační příprava výroby

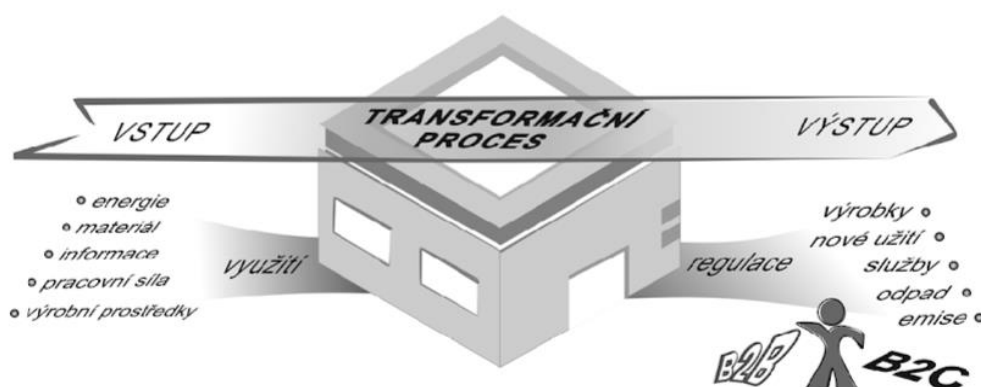
Poslední součástí TPV je organizační příprava výroby, která staví na spolupráci výroby s konstrukcí, technologií a složkami zajišťujícími nástroje, nákup či energie. Zabývá se uspořádáním výrobního procesu a materiálového toku, rozhoduje o použití pomocných a dopravných zařízení, zahrnuje jednání s dodavateli, kooperaci a zacvičování pracovníků (Tomek, 2014, s. 57).

## 1.7 Výrobní proces

Jak již bylo řečeno, výroba slouží k uspokojování potřeb zákazníka prostřednictvím vytváření věcných statků a služeb. Výrobní proces je klíčovou částí hodnototvorného řetězce: pokud by nefungoval efektivně, přání zákazníka by nemohlo být produktem uspokojeno a byla by ohrožena ekonomická existence firmy (Tomek, 2014, s. 26).

**Výrobní proces** podle Tomka (2014, s. 26) lze definovat jako „výsledek cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejhodnotnější výstup.“

Výrobu tedy považujeme za účelnou kombinaci faktorů s účelem zformovat věcné výkony a služby. Realizuje se prostřednictvím podnikového výrobního systému, kdy ze vstupů během transformačního procesu vznikají výstupy, jak je obecně znázorněno na obrázku č. 4 (Tomek, 2014, s. 26).



Obrázek č. 4: Obecné schéma transformačního procesu

(Zdroj: Tomek, 2014, s. 26)

Za **výstup** (output) považujeme zboží, které odpovídá požadavkům trhu. Může mít materiální i nemateriální podobu – výrobky, služby, odpad, emise atd. Jako **vstup** (input) označujeme výrobní faktory, které lze dále členit na **elementární** – faktory, které tvoří základ výrobního systému, a **dispozitivní**, kam patří management výroby, řídicí složky a nástroje (Tomek, 2007, s. 189).

Elementární faktory se následně dělí na **potenciální**, kam zařazujeme pracovní sílu a výrobní prostředky alias výkonový potenciál v transformačním procesu (např. budovy a sklady), a **spotřební**. Mezi **spotřební** faktory patří materiály – suroviny, polotovary, pomocné materiály, režijní materiály či nakupované položky (Tomek, 2007, s. 189).

Uvnitř výrobního procesu vznikají vazby. Předpokládá se, že produkt je vytvářen postupně: na začátku je zpracování materiálu, následuje výroba dílů, podsestav, sestav a finálního produktu. Na základě této domněnky je výrobní proces rozdělen na tři fáze: předzhotovující (konstrukce, technologie), zhotovující (výroba montážních podsestav) a dohotovující neboli montáž finálního výrobku (Tomek, 2014, s. 27).

## 1.8 Inovace

*„Inovace je každá změna v organizmu firmy, která vede k novému stavu.“* (Němec, 2002, s. 18) Jak napovídá definice, jejíž původním autorem je ekonom J. A. Schumpeter, jedná se o proces přeměny. Pod pojmem inovace si lze představit např. výrobu nového produktu či existujícího ve vylepšené kvalitě, zavádění nového výrobního procesu, ovládnutí nového trhu nebo organizační změny ve stávající výrobě (Jáč, 2005, s. 55).

Inovace jsou považovány za specifický nástroj či prostředek podnikatelské činnosti, s jehož pomocí jsou podnikatelé schopni využít příležitostí na trhu a změnit orientaci svého podnikání či začít poskytovat odlišné výrobky a služby než doposud. Podnikatel však musí účelně tyto změny a příležitosti vyhledávat a umět aplikovat principy úspěšné inovace (Drucker, 1993, s. 32). Je nutné pátrat po zdrojích inovačních podnětů nejen ve vnitřním prostředí organizace, jako jsou útvary výzkumu a vývoje, logistiky, konstrukce, řízení jakosti, technologie či marketingu, ale i v prostředí vně organizace a inspirovat se např. v médiích nebo u konkurence (Jáč, 2005, s. 87).

### 1.8.1 Inovační proces

Samotný inovační podnět není dostačující. Aby došlo k získání komparativní výhody (např. vytvořením nového produktu vysoké kvality za přijatelnou cenu), je třeba tento podnět rozvíjet. Tento rozvoj nazýváme **inovační proces**. Jedná se o ucelený proces zahrnující všechny činnosti od výzkumu výrobku až po jeho využití. V rámci inovačního procesu lze dále rozlišit konkrétní inovační činnosti: vybavení nástroji, zahájení a příprava výroby, obstarání hmotné a nehmotné technologie, projektování a další. Nutnou podmínkou úspěšné inovace je komunikace podniku s partnery: především se zákazníky, výzkumnými organizacemi a dodavateli (Jáč, 2005, s. 87).

### 1.8.2 Zdroje inovací

Peter F. Drucker (1993, s. 46) vymezuje sedm zdrojů inovačních příležitostí:

- **nečekané události** – nečekaný úspěch či neúspěch nebo nečekaná vnější událost;
- **rozpornost** – mezi předpokládanou realitou a skutečností;
- **inovace vycházející z potřeby určitého procesu** – změna výrobního systému;
- **změny struktury oboru nebo trhu** – růst odvětví, nový tržní segment;
- **demografické změny** – související s populací;
- **změna postoje** – změna pohledu na svět, nálady, významu;
- **nové znalosti** – vědeckého i nevědeckého charakteru.

První čtyři zdroje jsou považovány za interní – lze je nalézt uvnitř organizace. Ostatní obsahují změny mimo organizaci. Hranice mezi jednotlivými oblastmi zdrojů je tenká, dochází tedy k jejich prolínání. Zdroje inovací přesto mají rozdílnou charakteristiku, proto je nutné každý z výše uvedených zdrojů podrobit samostatné analýze. Uvedené zdroje jsou řazeny podle míry spolehlivosti a předpověditelnosti (Drucker, 1993, s. 47).

Oblast **nečekané události** (např. vyvinutí výrobku, který má úspěch i mimo rámec původního trhu) nabízí bohaté příležitosti k inovaci s nízkou mírou rizika a nejistoty. Přesto bývá často opomíjena či si jeho existenci podnikatelé ani neuvědomují, čehož může ve výsledku využít konkurence (Drucker, 1993, s. 47). Naopak **nové (vědecké) znalosti**, ačkoliv jsou běžně považovány za klíčové v oblasti inovací, jsou nejméně spolehlivým a předpověditelným zdrojem. Bývají časově náročné, nevypočitatelné a špatně se řídí (Drucker, 1993, s. 113).

Podnik, který chce provádět inovace, musí mít pro tuto práci určité **předpoklady**: schopnost systematicky vyhledávat podněty k inovacím, kreativitu, průběžné vzdělávání pracovníků a jejich motivaci, schopnost pracovat v týmu a řídit projekty, schopnost posouzení reálnosti nápadu či financování inovačních aktivit (Jáč, 2005, s. 59).

Pojem inovace může nabývat různého významu. V praxi se inovace často dělí na **výrobníkové**, které představují cca 70 % všech inovací, **technologické** (zhruba 28 %) a **materiálové** inovace, tvořící zbylá dvě procenta (Kavan, 2002, s. 120).

### 1.8.3 Inovace vs. kaizen

Inovace je vnímána jako jednorázový jev, zásadní (a viditelná) přeměna – ať už se jedná o technologický pokrok, zavedení nové manažerské koncepce či změnu ve výrobě. Naopak cílem přístupu kaizen je provádět malá zlepšení, nenápadné změny, které ale povedou k neustálému zlepšování. Jedná se o kontinuální proces a strategii zaměřující se především na uspokojení potřeb zákazníka (Imai, 2004, s. 41).

Důležitým předpokladem zlepšování je jistá standardizace procesů. Dokud nebude proces stabilizován, není možné ho trvale zdokonalovat. Standardizovaný proces je také klíčovým faktorem pro zajišťování jakosti (Liker, 2007, s. 185).

Inovace většinou znamená vysokou investici do nového zařízení či technologií, zatímco pro zavedení strategie kaizen není těchto investic potřeba. Stačí využít relativně jednoduchých technik, jako je např. sedm nástrojů kvality. Mezi hlavní rozpoznávací znaky těchto pojmů lze zařadit tempo změn (inovace: náhlé a přechodné změny; kaizen: malé kroky, ale postupné a neustálé změny), zaměření úsilí (inovace se zaměřuje na technologii, kaizen na zaměstnance) či účinek, který u inovací bývá krátkodobý a dramatický, zatímco u kaizenu dlouhodobý a nedramatický (Imai, 2004, s. 42).

## 1.9 Popis základních částí stroje

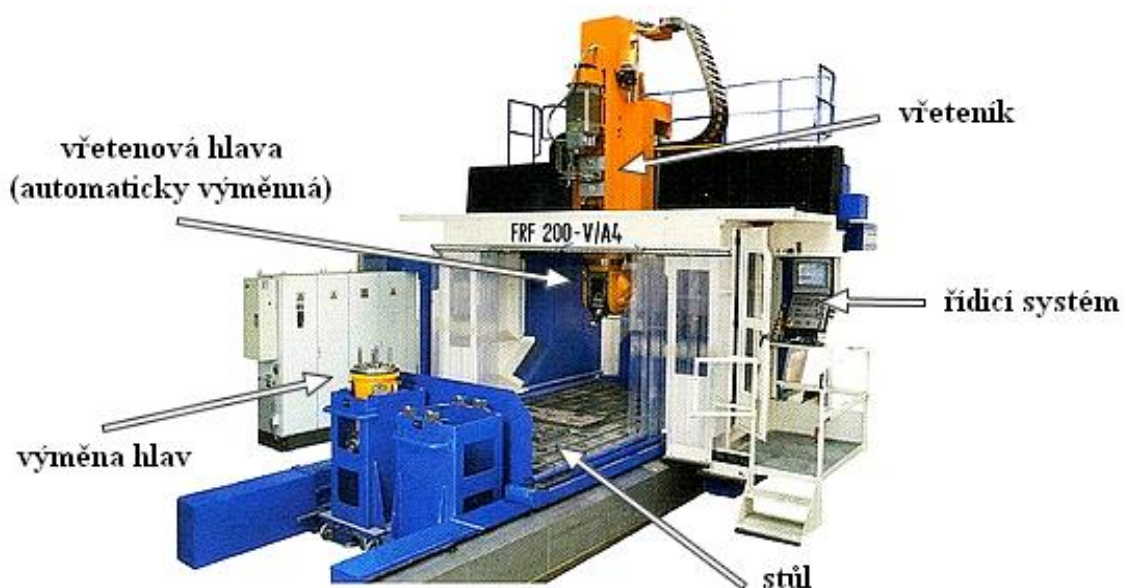
Práce je orientována na rozšíření využitelnosti obráběcích center z portfolia podniku včetně jejich příslušenství. Před vlastní analýzou je třeba charakterizovat hlavní pojmy.

### 1.9.1 Obráběcí centrum

S rozvíjejícím se sortimentem průmyslových výrobků na trhu a zvyšováním požadavků na kvalitu a přesnost rostly i nároky na obráběcí stroje. Proto byl na trh uveden koncept obráběcího centra (Marek, 2006, s. 184).

*„Obráběcí centrum (OC) je takový obráběcí stroj, který může provádět různé druhy technologických operací, pracuje v automatickém cyklu, je vybaven automatickou výměnou nástrojů a obrobků, může pracovat v bezobslužném provozu a má možnost víceosého vysokorychlostního obrábění.“* (Marek, 2006, s. 184)

Činnosti OC jsou číslicově řízeny. Nástroje potřebné pro obráběcí operace jsou uloženy v zásobníku a dochází k jejich samočinné výměně ve vřetenu (Marek, 2006, s. 184). Základní části obráběcího centra jsou popsány na obrázku č. 5.



Obrázek č. 5: Popis obráběcího centra s posuvným portálem

(Zdroj: vlastní zpracování dle firemního katalogu TOS MILL – VERTICAL FRF)

### 1.9.2 Vřeteník a vřetenové hlavy

Hlavní nosná část vřeteníku čtvercového průřezu je zpravidla odlitek a pohybuje se v příčném směru. V přední části vřeteníku je prostor pro zabudování pevné vřetenové hlavy, či upnutí hlavy výměnné (Marek, 2006, s. 220). Hlavy jsou nedílnou součástí vybavení OC. Jsou uloženy v zásobníku, ze kterého jsou automaticky měněny. Rozšiřují technologické možnosti stroje: s jejich pomocí lze obrábět vodorovné, svislé i šikmé plochy (Vřetena a jejich komponenty, ©2019).

### 1.9.3 Vřeteno

U CNC obráběcích strojů je vřeteno obvykle uloženo do valivých ložisek. Konec vřetena, vyčnívající ze skříně vřeteníku či vřetenové hlavy, se označuje jako **přední konec** a slouží k nasazení či upnutí nástroje nebo obrobku. Typ úpravy předního konce závisí na druhu stroje. Pohon vřetena zajišťuje kroutící moment nutný k vyvození rezné síly na nástroji. Proto jsou na konstrukci kladeny vysoké nároky: přesnost chodu, dokonalé vedení (při změně směru zatížení nesmí měnit polohu v prostoru), nízké tepelné a účinnostní ztráty v uložení vřetena, zajištění tuhosti a další (Marek, 2006, s. 52).

## 1.10 Shrnutí teoretické části

Na počátku výrobního procesu dnes stojí **zákazník** a **produkt**. Současný trh se tedy ve velké míře musí přizpůsobovat poptávce. Proto je pro podnik důležité dobře poznat svého zákazníka a nabídnout mu produkt, který uspokojí jeho potřeby. Konkurenční prostředí nutí podniky k častější analýze potřeb a trvalé inovaci. Na získání **konkurenční výhody** má vliv i okolí, ve kterém se podnik nachází. Určit silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby podniku lze např. pomocí **SWOT analýzy**.

Jakmile jsou zmapovány požadavky spotřebitelů, přichází na řadu **výroba**. Výrobu lze definovat jako transformaci **výrobních zdrojů** na ekonomické statky a služby. Tyto zdroje se z funkčního hlediska dělí na transformované (materiál, informace, zákazníci) a transformující (zařízení, zaměstnanci). Uspořádání výroby a její řízení je závislé na mnoha faktorech: druhu produktu, poptávce a trhu, objemu výroby, technologii apod. Z hlediska množství vyráběných produktů rozlišujeme kusovou, sériovou a hromadnou výrobu, přičemž přání zákazníka umí nejlépe vyhovět výroba kusová.

Před začátkem výroby musí být úspěšně vyřešena **technická příprava výroby**. Skládá se z konstrukce nových či úprav již zaběhnutých produktů, vypracování výrobního postupu a technických norem, zhotovení náradí a vyzkoušení navržených postupů. TPV formuje informační soubory a normativní základnu pro řízení podniku. Rozeznáváme **konstrukční, technologickou a organizační** přípravu výroby. Výstupem konstrukční přípravy výroby jsou především výkresy a konstrukční kusovníky, u technologické přípravy výroby se pak jedná zejména o technologický postup.

Pokud daný výrobek přestane splňovat požadavky zákazníka, je to podnět k **inovaci**. Inovací nazýváme jakoukoli změnu, která vede k novému stavu. Měnit můžeme nejen výrobek, ale i výrobní proces či organizaci výroby. Příležitostmi k inovaci mohou být např. nečekaná událost, demografická změna či nové technické znalosti. V praxi často oddělujeme inovace výrobkové, technologické a materiálové.

## 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Druhá část práce je orientována na praktickou aplikaci teoretických východisek vymezených v předchozí kapitole, analýzu současného stavu výrobního procesu a výše poptávky po obráběcích strojích. Úvod je věnován představení vybrané společnosti.

### 2.1 Profil společnosti TOS KUŘIM – OS, a.s.

Továrny obráběcích strojů (zkráceně TOS) mají v České republice bohatou historii. Společnost TOS KUŘIM – OS, a.s. není výjimkou, funguje na trhu již přes 76 let. Dosud si na trhu drží pevnou pozici a produkuje obráběcí stroje na světové úrovni, především díky velkému technickému potenciálu výroby a odborníkům, kteří neúnavně pracují na výzkumu a vývoji nových výrobků a inovacích.

#### 2.1.1 Základní údaje o společnosti

**Obchodní firma:** TOS KUŘIM – OS, a.s.

**Datum vzniku a zápisu do OR:** 1. ledna 2001

**Sídlo:** Blanenská 1321/47, 664 34 Kuřim

**Identifikační číslo:** 262 31 522

**Právní forma:** akciová společnost

**Jediný akcionář:** TOSHULIN, a.s.

**Základní kapitál:** 300 000 000,- Kč

**Předmět podnikání:** zámečnictví, nástrojářství; obráběčství; výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení; výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona; obchod s elektřinou; distribuce elektřiny; distribuce plynu; obchod s plynem; montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení (Výpis z obchodního rejstříku, ©2012-2015).



Obrázek č. 6: Logo společnosti TOS KUŘIM – OS, a.s.

(Zdroj: TOS KUŘIM, 2018)



### **2.1.2 Strategické cíle podniku**

Cílem každého podniku je efektivně přeměňovat vstupy (např. materiál, požadavek zákazníka) na výstupy (produkty) za účelem zisku. Podnik považuje za své poslání podpořit rozvoj okolního prostředí a města, snížení dopadu výroby na životní prostředí, zajištění zaměstnanosti či rozvoje oboru strojírenství.

#### **Strategie přispívající k dosahování cíle společnosti:**

- být konkurenceschopným výrobcem v oboru extrémně těžkých strojů,
- pozvednutí kvality, zlepšení technologií a modernizace strojů,
- zkrácení doby realizace stroje, rozšíření portfolia,
- zkvalitnění servisních a poradenských služeb.

### **2.1.3 Historie a současnost**

Závod byl založen již v roce 1942. Za dobu své existence zažíval úspěchy i překonával nástrahy osudu. Přestál válečné období, poválečné období i privatizaci. Vybudoval si tradici a podpořil dobrou pověst českého strojírenství (Historie a současnost, 2008).

Vznik závodu vycházel z tradic brněnské Zbrojovky, jež byla po první světové válce průkopníkem v oblasti sériové výroby obráběcích strojů. Velká poptávka po obráběcích strojích kolem roku 1938 pobízela k vybudování samostatného závodu mimo Brno. V průběhu roku 1942 byl otevřen provoz v několika dokončených částech závodu. Výroba se zaměřovala na přesné vyvrtávací stroje, hoblovací stroje na kuželová ozubená kola, soustruhy, konzolové frézky a speciální stroje. Zřízení národního podniku TOS Kuřim proběhlo k 1. lednu 1950 (Historie a současnost, 2008).

Jedním ze základních předpokladů úspěšného fungování každého závodu je jeho neustálý vývoj. TOS Kuřim od počátku zachytil trendy programově a numericky řízených strojů. V minulosti byl TOS Kuřim jediným výrobcem kuličkových šroubů ve východní Evropě. Taktéž došlo k rozšíření výrobního sortimentu o širokou paletu strojů a obráběcích center (Historie a současnost, 2008).

Rozvoj společnosti ovlivnil i chod města Kuřim – např. přispěla na stavbu bytových jednotek, kulturního domu či mateřské školy. Po roce 2005 se společnost TOS KUŘIM zaměřila na výrobu větších strojů. Vyniká na trhu svým jedinečným koncepčním řešením výměnných vřetenových hlav (Historie a současnost, 2008).

V posledních letech došlo k rozšíření výrobní kapacity společnosti a přesunu sesterské společnosti ČKD BLANSKO – OS na stejnou adresu (viz obrázek č. 7). Sloučením společností vznikl ojedinělý výrobní podnik s rozsáhlým výrobním portfoliem nabízených strojů. Momentálně jsou stroje vyváženy především do zahraničí – do Indie, Číny, USA, Ruska, Německa a dalších zemí světa (Úvod, ©2018).



**Obrázek č. 7: Areál TOS KUŘIM – OS, a.s.**

(Zdroj: vlastní foto)

#### **2.1.4 Organizační struktura**

Organizační struktura se proměňuje s ohledem na strategické vize a záměry majitelů společnosti – mohou nastat změny v předmětu podnikání, objemu výroby apod. Mění se také poslání a náplň útvarů i počet a stupeň kvalifikace zaměstnanců. Strukturu a data o počtech zaměstnanců monitorují odborní ředitelé a zaměstnanci přímo podřízení generálnímu řediteli. Organizační struktura TOS KUŘIM – OS, a.s. určuje posloupnost pravomocí a odpovědnosti. Pod představenstvem společnosti se nachází pozice generálního ředitele. V současnosti je vlastníkem společnosti podnik TOSHULIN, a. s. a generálním ředitelem byl zvolen Ing. Vojtěch Toul. Generálnímu řediteli je podřízen sekretariát generálního ředitele a také představitel vedení pro systém jakosti. Organizační struktura rozděluje podnikovou sféru na jednotlivé odborné úseky, které jsou řízeny odbornými řediteli (Příručka jakosti, 2017).

Úseky jsou dále složeny z jednotlivých organizačních jednotek. Technický úsek např. zahrnuje konstrukci, technologii a technický rozvoj, elektro konstrukci či nabídkovou projekci. Obchodní úsek zastřešuje prodej, marketing, kalkulace a servis. Detailní schéma organizační struktury převzaté z Příručky jakosti je uvedeno v Příloze č. 1.

### 2.1.5 Výrobní portfolio

Podnik nabízí stroje včetně softwaru, servisu, školení, nářadí, řezných kapalin a také může zajistit stavbu základů či výstavbu výrobní haly.

**Produktové portfolio:** horizontální obráběcí centra, portálová obráběcí centra, svislé soustruhy (karusely), jednoúčelové stroje (kulostroj), stroje šité na míru zákazníkovi (Produktové portfolio, ©2018)



**Obrázek č. 8: Ukázka z výrobního portfolio**

(Zdroj: vlastní zpracování dle Produktové portfolio, ©2018)

**Aplikace výrobků:** železniční průmysl, energetický průmysl, stavební a důlní průmysl, letecký průmysl, zbrojní průmysl, lodní průmysl, ozubárenský průmysl a další.

**Příslušenství:** soustružnické nástrojové držáky, frézovací hlavy, brousící zařízení, vřetenové hlavy vlastní konstrukce a výroby (podnikový katalog The heart of engineering).

**Tabulka č. 2: Přehled vlastností vřetenových hlav vlastní konstrukce a výroby**

(Zdroj: vlastní zpracování dle firemního katalogu TOS MILL – VERTICAL FRF)

Různé typy hlav dle nabízené technologie  Otáčení kolem osy vřeteníku, rozsah $\pm 180^\circ$  A) mechanická indexace po $1^\circ$ b) souvisle řízená CNC osa			PŘÍMÁ HLAVA		ÚHLOVÁ HLAVA	
			VA1	VA2	VP1	VP2
						
	Délka hlavy	[mm]	400	700	300	650
30 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	2 000/1 400	1 000	2 000/1 400	1 000
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000
37 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	2 000/1 400	1 000	2 000/1 400	1 000
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000
45 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	2 000/1 400	1 000	2 000/1 400	1 000
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000	20-4 000/6 000
Hlavy VK, VKE – osa „B“ je souvisle řízená CNC osa  Hlava VO – vertikální a horizontální nastavení vřetena, indexace po $2,5^\circ$  			UNIVERZÁLNÍ HLAVA		VIDLICOVÁ HLAVA	
			VO		VK	
						
30 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	1 250		1 000	
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000		20-4 000/6 000	
37 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	1 250		1 000	
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000		20-4 000/6 000	
45 kW	Max. krouticí moment	[Nm]	1 250		1 000	
	Rozsah otáček	[rpm]	20-4 000/6 000		20-4 000/6 000	

## 2.2 Analýza poptávky a trhu

TOS KUŘIM se v současné době orientuje především na zahraniční trhy, např. Rusko, Německo, Indie nebo Čína. Obchodovat na zahraničních trzích je náročnější z důvodu jejich velikosti a velké konkurence. Proto se podnik snaží využívat marketingových strategií a vyhledávat nové trhy, na kterých by mohl uspět. Volba strategie závisí na faktorech typických pro dané území – politických, legislativních, demografických, klimatických, geografických či ekonomických. Konkurenční výhodou podniku je pestrá nabídka doplňkových služeb – školení, software, servis, náhradí či stavební práce. Společnost nachází uplatnění i na českém a slovenském trhu. Vzhledem k specifitě vyráběných OC je však tuzemská poptávka po strojích nižší než v zahraničí.

Nezkušený zákazník se na trhu orientuje zejména podle ceny a recenzí. Zkušený zákazník v oboru kromě financí a doporučení zohledňuje i požadované technické parametry. Jedním z parametrů, které mohou ovlivnit rozhodnutí zákazníka, je typ rozhraní mezi držákem nástroje a vřetenem obráběcího stroje – příkladem může být zákazník, který již využívá nástroje s jistým typem upínání a poptává kompatibilní stroj.

Výroba jednoho stroje trvá nejčastěji od 10 do 18 měsíců, proto již v roce 2018 podnik eviduje poptávku na příští rok. Na základě podkladů získaných z obchodního a projekčního oddělení jsem provedla podrobnější analýzu výše poptávky po obráběcích centrech od roku 2010 po současnost (zahrnující data získaná ke dni **31. 12. 2018**). Z těchto dat byly následně vyčleněny počty poptávaných vřetenových hlav a typy jejich upínacího systému v letech 2016–2019.



**Obrázek č. 9: TOS FRF – portálové obráběcí centrum**

(Zdroj: Produktové portfolio, ©2018)

## 2.3 Poptávka po obráběcích centrech

Data evidovaných poptávek po strojích (v ks) jsou v tabulce č. 3 sloučena do kategorií podle typových řad: horizontální obráběcí centra (FS, FUT, FU), portálová obráběcí centra (FRF, FRU, FRP), svislé soustruhy/karusely (SK) a ostatní jednoúčelové stroje.

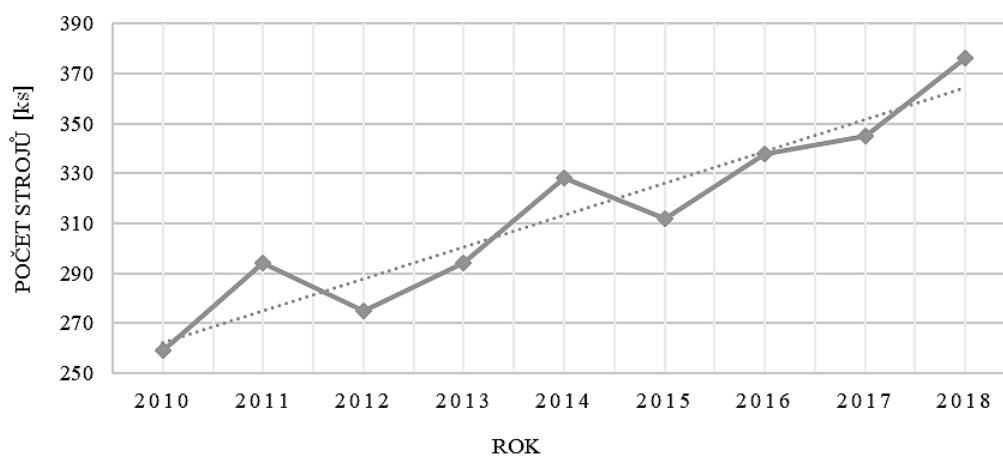
**Tabulka č. 3: Poptávka po obráběcích centrech v letech 2010–2019**

(Zdroj: interní data TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Řada	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>FS</b> <b>FUT</b> <b>FU</b>	88	112	96	101	105	113	98	106	98	9
<b>FRF</b> <b>FRU</b> <b>FRP</b>	159	157	161	182	197	171	225	211	249	27
<b>SK</b>	4	12	9	7	14	21	9	11	14	1
<b>Ostatní</b>	8	13	9	4	12	7	6	17	15	1
<b>Celkem [ks]</b>	259	294	275	294	328	312	338	345	376	38

Z celkového objemu poptávaných strojů se ročně realizuje přibližně **1 ze 40 případů** (2,5 %). Zbylé zakázky podnik není schopen za současných podmínek realizovat nebo nedojde k dohodě mezi zákazníkem a podnikem. Z výše uvedených informací vyplývá, že v posledních letech převládá poptávka po portálových strojích (FRF, FRU, FRP) nad poptávkou po horizontálních (jednostojanových). Celková zákaznická poptávka v letech 2010–2018 má vzestupnou tendenci (rostoucí trend), což je znázorněno v grafu č. 1 níže.

**POPTÁVKA PO STROJÍCH V LETECH 2010-2018**



**Graf č. 1: Celková poptávka po obráběcích strojích v letech 2010–2018**

(Zdroj: interní data TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Jak již bylo řečeno, TOS KUŘIM – OS, a.s. nabízí ke stroji i příslušenství vyrobeno na míru potřebám zákazníka. Nejčastěji zákazníci ke stroji poptávají automaticky vyměnitelné vřetenové hlavy různých typů a výkonů. Počet poptávaných vřetenových hlav se taktéž eviduje pro následnou analýzu. V rámci analýzy byla vyhodnocena nejaktuálnější data od roku 2016 a vypočten průměrný počet hlav připadajících na stroj.

**Tabulka č. 4: Počet poptávaných vřetenových hlav v letech 2016–2019**

(Zdroj: interní data TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Řada	Počet strojů	Počet vřetenových hlav	Průměrný počet hlav na stroj
<b>FS, FUT, FU</b>	311	995	3,2
<b>FRF, FRU, FP</b>	712	2919	4,1
<b>SK</b>	35	165	4,7
<b>Ostatní</b>	39	39	1
<b>Celkem [ks]</b>	1097	4118	3,75

V posledních letech jednoznačně převažovala poptávka po portálových strojích nad horizontálními. Zákazník taktéž poptával průměrně více vřetenových hlav (4,1) na stroj, jestliže projevil zájem o portálové obráběcí centrum. Poptávka po svislém soustruhu je relativně nízká (zákazníci poptávali pouze 35 strojů), ale průměr hlav na stroj je zde nejvyšší – 4,7 vřetenových hlav. Svislé karusely jsou totiž často poptávány náročnými zákazníky se specifickými potřebami.

### 2.3.1 Poptávka po vřetenových hlavách

Předchozí analýza prokázala oblíbenost vřetenových hlav u zákazníků podniku. Pro některé typy technologických operací je pořízení speciální hlavy dokonce nezbytné. Vřetenová hlava je kritickým uzlem obráběcího centra. V malém omezeném prostoru za působení velkých dynamických změn režimů práce zde dochází ke koncentraci přenosu velkých výkonů při různých otáčkových režimech. Zároveň je třeba zachovat tuhost a geometrickou přesnost vřetena. Jedná se o uzel s nejčastějším výskytem mechanických a jiných poruch, proto byl v podniku zaveden zvláštní režim pro zajišťování oprav a náhradních dílů hlav. Vhodná konstrukce hlavy a dostupnost sortimentu náhradních dílů je proto z provozního i ekonomického hlediska nezbytná.



Další faktor, který byl během analýzy zohledněn, je typ vřetenové hlavy a upínacího systému. Pro hodnocení byly vybrány čtyři hlavy s výkonem do 60 kW: přímá (VA), úhlová (VP), univerzální (VO) a vidlicová (VK). Dále byl rozlišován typ poptávané upínací dutiny vřetena (ISO, HSK, jiný). Data v tabulce č. 5 jsou uvedena v ks.

**Tabulka č. 5: Počet poptávaných vřetenových hlav rozdělených podle typu**

(Zdroj: interní data TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Typ vřetenové hlavy (výkon do 60 kW)	ISO 50	HSK	Jiný	Celkem
VA	903	71	38	1012
VP	874	71	35	980
VO	495	62	19	576
VK	1403	78	69	1550
<b>Celkem [ks]</b>	<b>3675</b>	<b>282</b>	<b>161</b>	<b>4118</b>

Od roku 2016 projevíli zákazníci zájem celkem o 4118 hlav. V nabídce podniku je standardní rozhraní mezi držákem nástroje a vřetenem typu ISO. Z toho důvodu poptávka po ISO 50 jasně převládá. Objevuje se však i poptávka po jiných typech rozhraní, z nichž největší podíl zaujímá upínací systém HSK.

### 2.3.2 Trendy vývoje poptávky

Strojírenství je obor perspektivní a poptávka po obráběcích strojích se zvyšuje. Zároveň dochází ke specifikaci – zákazník ví, co chce a pokud nabídka podniku neodpovídá jeho potřebám, odejde ke konkurenci. Z rozhovorů se zaměstnanci společnosti TOS KUŘIM vyplynuly následující trendy vývoje poptávky po strojích v průběhu posledních let: zákazníci si častěji žádají **kompletní dodávku** od jednoho výrobce včetně kompletního servisu náhradních dílů a oprav (i po záruční době) a vítají možnost **rozšíření využití** centra a sortimentu používaných nástrojů v průběhu jeho technické životnosti. Roste poptávaný **výkon na vřetení** a poptávka po **multifunkčnosti**.

Oblíbeným doplňkovým sortimentem obráběcího centra jsou vřetenové hlavy. Způsob, jakým bude zákazník schopen stroj využívat pro výrobu vlastních výrobků, závisí mimo jiné i na typu, parametrech a funkcích zvolené hlavy a jejích komponent. Rozhraní vřeteno/nástroj například určuje, jaký typ držáku nástroje lze do vřetena upnout. Na základě údajů zjištěných z provedené analýzy a po domluvě s TOS KUŘIM bylo vřeteno zvoleno jako **předmět inovace**.

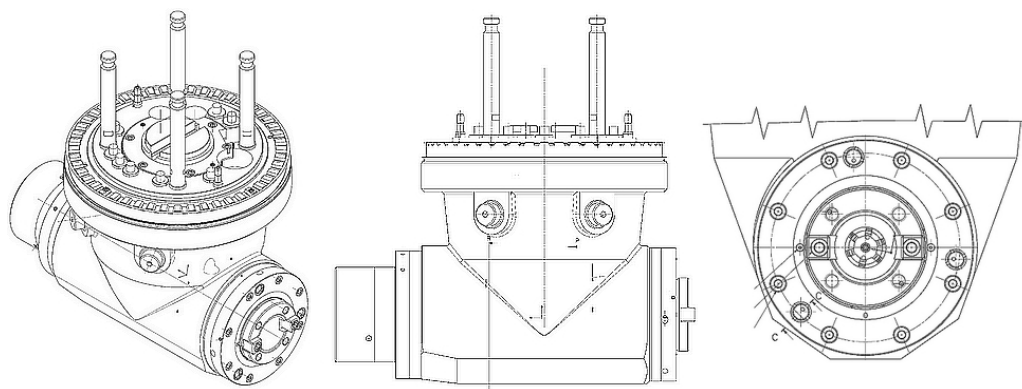


## 2.4 Stávající proces

Následující kapitola je věnována charakteristice úhlové vřetenové hlavy, základnímu popisu vřetená, jeho zjednodušeného výrobního procesu a identifikaci oblasti změny. Stejně vřeteno se využívá i u jednodušší přímé hlavy.

### 2.4.1 Úhlová hlava VP1

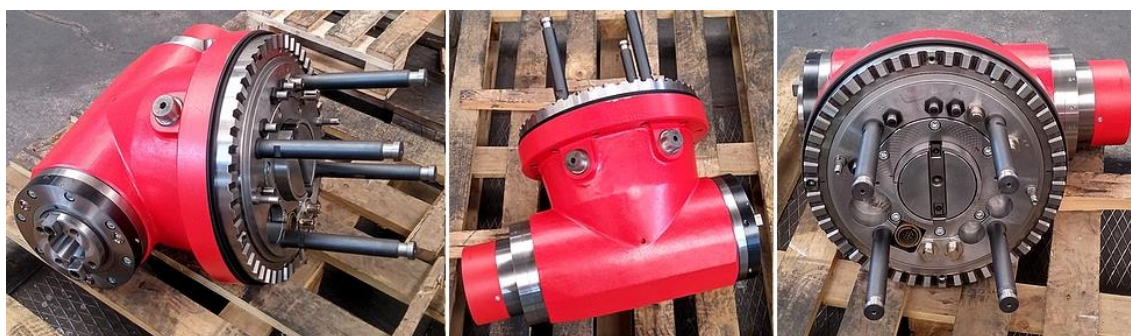
Předmětem zkoumání v rámci práce je vřeteno uložené ve vřetenové hlavě typu VP1. Dle interních materiálů podniku se jedná o jednovřetenovou hlavu souvisle otočnou kolem osy vřeteníku v rozsahu  $\pm 180^\circ$  s vřetenem uspořádaným kolmo k ose vřeteníku. Vřeteno je poháněno od náhonového hřídele ve vřeteníku přes kuželová kola. Je vybaveno automatickým upínáním nástrojů pomocí talířových pružin a hydraulickým válcem pro následné uvolnění. Vřeteno je opatřeno **kuželem ISO 50**.



Obrázek č. 10: Příklad výkresové dokumentace – úhlová hlava

(Zdroj: interní materiály TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Hlavy jsou vyráběny v různých velikostech a barevných provedeních. VP1 je značka pro základní typ úhlové hlavy, číslo se zvyšuje podle rozměrů hlavy (např. VP2, VP10). Fotografie níže zachycují úhlovou hlavu, která je připravena k převzetí.

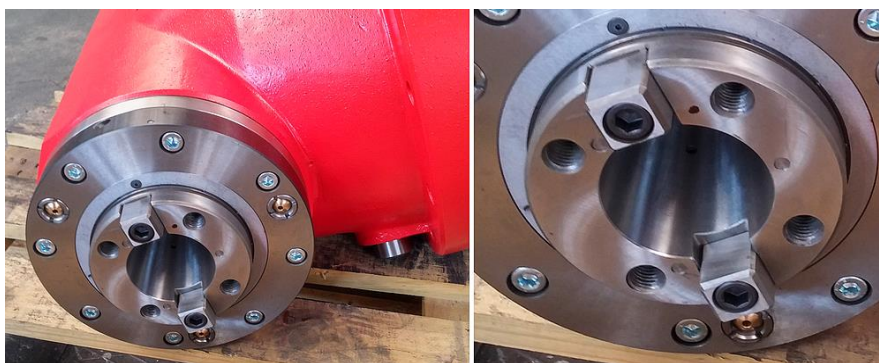


Obrázek č. 11: Výměnná vřetenová hlava typu VP

(Zdroj: vlastní foto v prostorách TOS KUŘIM – OS, a.s.)

### 2.4.2 Výrobní proces vřetena

Podnik vyrábí vřetena do svých vřetenových hlav podle vlastního technologického postupu v kooperaci s jiným podnikem. Technologický postup zahrnuje různé podrobně popsané technologické operace jako je dělení materiálu, soustružení, vrtání, frézování, zámečnictví, úpravu povrchu (broušení, cementování, stabilizační žíhání, opískování, kalení) a montáž. U každé operace je uvedeno číslo operace, pracoviště, kusový čas a čas přípravy. První strana TP je na ukázkou uvedena v Příloze č. 2. Podrobnější analýza výrobního procesu však není předmětem této bakalářské práce.

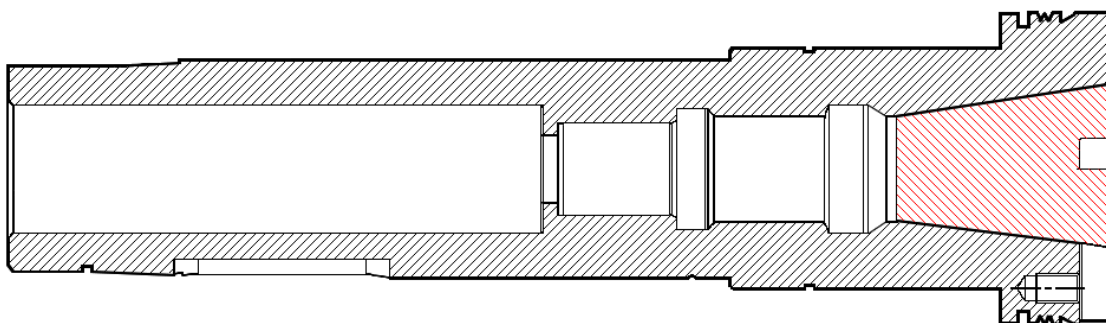


Obrázek č. 12: Detail vřetene úhlové hlavy VP

(Zdroj: vlastní foto v prostorách TOS KUŘIM – OS, a.s.)

### 2.4.3 Oblast změny

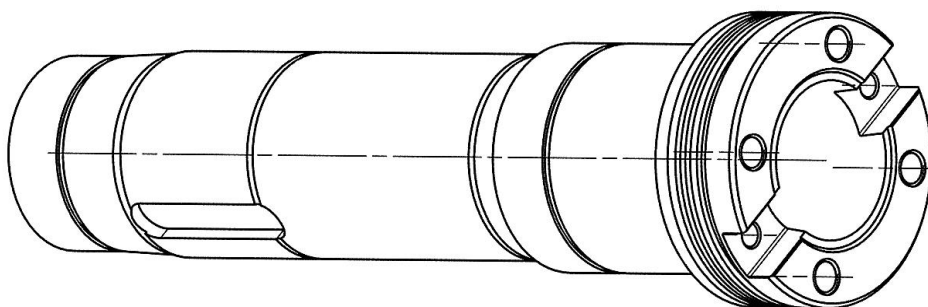
Součást, která bude v rámci inovačního procesu upravena, se nazývá vřeteno. V současné době se podnik zaměřuje především na produkci vřeten s vnitřním strmým kuželem s kuželovitostí 7/24, nazývaným také kužel **ISO**. Normovaná velikost zvoleného vřetena je 50 (ISO 50). Vřeteno je kompatibilní pouze s nástrojovými držáky s takovou upínací stopkou, která odpovídá velikostně i tvarově dutině vřetena (pokud není použito redukční pouzdro). Na obrázku č. 13 je zvýrazněna poloha upínacího kužele vřetena.



Obrázek č. 13: Nákres průřezu vřetena s kuželem ISO

(Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Strmý kužel ISO 50 je historicky jedním z nejstarších typů rozhraní vřetena. Nahradil první a tehdy velmi rozšířený kužel Morse. V průběhu let docházelo k vývoji rozhraní vřetena společně s vývojem obráběcích strojů. Zrod NC zařízení např. přinesl automatickou výměnu nástrojů, což vedlo ke změně konstrukce upínače: přidání závrtného tažného čepu a drážek (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012). Mezi **nevýhody** strmého kužele patří nízká ohybová tuhost a omezenost maximálními povolenými otáčkami kvůli nízké upínací síle a nedostatečnému kontaktu s čelní plochou vřetena (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012).



**Obrázek č. 14: Vřeteno s kuželem ISO**

(Zdroj: interní materiály TOS KUŘIM – OS, a.s.)

Při volbě typu rozhraní mezi držákem nástroje a vřetenem hraje důležitou roli požadovaný výkon, kterého chceme s nástrojem dosáhnout. Rozhraní musí také zaručit maximální stabilitu upnutí a přenášet vysoké kroucí a ohybové momenty. Jsou na něj kladeny i další požadavky: možnost rychlé výměny nástroje, vysoká opakovaná přesnost, přívod kapaliny středem nástroje, odolnost vůči vysokým otáčkám vřetena a další. Volba závisí i na obráběné součásti a druhu prováděných operací (Upínače nástrojů (4): Rozhraní držák - obráběcí stroj, ©2016).

## 2.5 Možnost substituce

Náročnějším zákazníkům již ISO kužel nemusí vyhovovat. Řešení nabízí spojení, při kterém jsou v kontaktu nejen plocha stopky nástroje a dutiny vřetena (jako u ISO), ale i rovinná dosedací plocha příruby nástroje a čelo vřetena (Upínače nástrojů (4): Rozhraní držák - obráběcí stroj, ©2016).

Proto byla postupně vyvinuta další vylepšená rozhraní: **BIG-PLUS®** (v Japonsku společností BIG Daishowa), **HSK** (v Německu normalizační komisí DIN), **Coromant Capto®** (Sandvik Coromant) a další (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012).

## BIG-PLUS®

Rozhraní BIG-PLUS® je určeno především pro operace prováděné na OC. Jedná se o modifikaci konvenčního strmého kužele: drážky pro ruku manipulátoru jsou stejné, ale má vyšší ohybovou tuhost. Rozměry jsou přísně tolerovány, a proto dochází k čelnímu kontaktu s vřetenem. V praxi lze standardní nástrojové držáky se strmým kuželem upnout i do vřetena BIG-PLUS®, tato kombinace se však z důvodu nestability příliš nedoporučuje (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012).

## HSK

Rozhraní HSK (DIN 69893) bylo také vyvinuto speciálně pro obráběcí centra. Konstrukčně se liší: k upnutí není nutné použít závrtný čep, jelikož HSK je opatřeno přírubou s dosedací plochou a dutým kuželem s upínacími segmenty. Existuje několik typů upínání HSK – např. HSK-A, HSK-B, HSK-T atd. Mezi nejpoužívanější se řadí typ HSK-A, vhodný pro všeobecné obrábění, vysoké ohybové namáhání a střední kroutící momenty. Podporuje automatickou výměnu nástrojů (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012).

## Coromant Capto®

Další typ rozhraní s názvem Coromant Capto® spojuje výhody systémů HSK a BIG-PLUS®. Místo unášecích kamenů využívá pro přenos hnací síly kuželovou polygonální spojku s čelní dosedací plochou. Při upnutí za segmenty je schopno vyvinout vysoké upínací síly a má vysokou ohybovou tuhost, schopnost přenosu kroutícího momentu a přesnost polohy osy nástroje. Coromant Capto® je rozhraní vhodné pro práci na víceúčelových obráběcích strojích (Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012).



**Obrázek č. 15: Typy rozhraní obráběcího stroje**  
(Zdroj: Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012)

## 2.6 Výstupy analýzy problému

Mezi **silné stránky** podniku bezesporu patří firemní tradice, originální a kvalitní nabídka strojů, využívání vyspělých technologií, nabídka příslušenství vlastní výroby, a především orientace na zákazníka a jeho přání a potřeby. Na trhu vynikají portfoliem doplňkových služeb – servis (záruční i pozáruční), poradenství, hot-line, školení, software, zajištění stavebních služeb souvisejících s uvedením stroje do provozu apod.

Za **slabé stránky** podniku lze považovat nízkou konkurenceschopnost na zahraničních trzích, relativně omezenou klientelu a s ní související menší podíl na trhu (finančně náročné stroje velkých rozměrů vyráběné na zakázku jsou vhodné především pro náročnější zákazníky) či dlouhou dodací lhůtu spojenou s náročným výrobním procesem. Podnik v současné době z důvodu nedostatečného počtu zakázek plně nevyužívá svou výrobní kapacitu. Příslušenství (konkrétně vřetenové hlavy) je vyráběno kvalitně, ale z hlediska funkčnosti do nich lze upnout pouze nástrojové držáky typu ISO, což může být některými zákazníky vnímáno taktéž jako slabá stránka.

V rámci analýzy současného stavu byly také identifikovány následující **příležitosti**: pokračování ve výzkumu a vývoji, hledání mezery na trhu, její zaplnění a cílení na nové zákazníky či využití nedostatků konkurenčních firem. Největší příležitostí se však na základě provedené analýzy poptávky (a zjištěných preferencí stávajících zákazníků) jeví obohacení nabídky vřetenových hlav o nový typ rozhraní vřeteno-nástroj (inovaci stávajícího dílu vřetena ISO). Skutečnost, že je nabízen pouze jeden typ vřetena, totiž již v minulosti vedla ke ztrátě mnoha potenciálních zákazníků.

Zásah do výrobního portfolia však pro podnik může přinášet i jisté **hrozby**: je možné, že snaha o obsazení nového trhu selže (stávající podniky zabrání vstupu nového konkurenta). Zákazníci, kteří v minulosti požadovali jiný typ upínání a byli zklamáni, se mohou spokojit se službami konkurenta a nebudou ochotni znovu měnit výrobce. Při úspěšném zavedení nového produktu na trh naopak může dojít k situaci, kdy současné výrobní kapacity již nebudou stačit. Strojírenství je oborem neustále se rozvíjejícím, proto je třeba počítat také s vývojem nových technologií.

Podnik se zabývá především zakázkovou výrobou obráběcích center. Přání zákazníka může být ovlivněno různými motivy: technickými požadavky, plánovaným typem a náročností výroby, typem rozhraní mezi držákem a vřetenem, designem, multifunkčností či specializací stroje. Zákazník si může vybrat stroj z produktového portfolia (horizontální OC, portálové OC, svislý soustruh či jednoúčelový stroj) a domluvit se s výrobcem na dalších úpravách tak, aby vyhovoval jeho potřebám.

Z analýzy zaměřující se na **výši poptávky** (v ks) po těchto typových řadách v letech 2010-2018 vyplynulo, že celková poptávka po obráběcích centrech stoupá. Zákazníci dále každoročně preferovali portálová obráběcí centra (POC): podíl poptávky po portálových centrech vždy dosahoval minimálně 53,4 % z poptávky celkové (průměrně pak 60,5 %). Zákazníci tento typ často volí kvůli pojezdovému portálu, který umožňuje efektivně využít pracovní prostor stolu, a vysokému výkonu.

**Tabulka č. 6: Procentuální podíl poptávky po portálových centrech**

Zdroj: interní data TOS KUŘIM – OS, a.s.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>POC [ks]</b>	159	157	161	182	197	171	225	211	249
<b>Celkem [ks]</b>	259	294	275	294	328	312	338	345	376
<b>Podíl POC [%]</b>	61,4	53,4	58,6	61,9	60,1	54,8	66,6	61,2	66,2

Mezi příslušenstvím vyniká nabídka vřetenových hlav. Do analýzy výše poptávky po hlavách byla zahrnuta pouze data od roku 2016 z důvodu zachování vyšší aktuálnosti. Výzkum odhalil důležitost hlav pro zákazníky. Pro dominantní portálová OC zákazník průměrně poptával **4,1 hlav** na stroj. Nejvyššího průměru počtu hlav na stroj (4,7) dosáhla kategorie svislých soustruhů. Z důvodu malého podílu SK na celkové poptávce po strojích (3,1 %) však byla pro následný návrh zvolena řada portálových center.

Vřetenová hlava je kritickým uzlem obráběcího centra, a tudíž i ideální příležitostí k inovaci. Podrobnější analýze současného stavu byla podrobena úhlová hlava VP1 s vřetenem opatřeným **kuželem ISO 50**. Pro účely bakalářské práce bylo předmětem inovace zvoleno vřeten.

### 3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Na základě výstupů analýzy byl vytvořen návrh zaměřující se na odstranění slabých stránek podniku, zejména nedostatečného počtu zakázek a nízké konkurenceschopnosti, a využití nové inovační příležitosti související se změnou struktury trhu a vstupem nových technologií. Nejprve bude představen návrh inovace vycházející z technických parametrů dostupných možností nahrazení, následně provedeno ekonomické zhodnocení a popsán postup procesu zavádění návrhu do výroby včetně návrhu doporučené marketingové strategie informující zákazníky o probíhajících změnách v podniku.

#### 3.1 Návrh inovace

Nabídku podniku v současné době tvoří pouze stroje s vřetenem kompatibilním s nástroji s upínací stopkou typu ISO (strmý kužel). Tento systém byl v minulosti velmi rozšířen a ve velké míře se využívá i dnes. Strojírenství je však obor neustálé přeměny a vývoje, proto se na trhu objevily o něco výkonnější možnosti nahrazení, které si našly své příznivce nejen v zahraničí. TOS KURIM je společností s mezinárodní působností orientující se především na zahraniční trhy, proto by se měla změnám snažit přizpůsobit, aby nedošlo ke ztrátě její stávající pozice na trhu.

V kapitole 2.5 byly představeny možnosti nahrazení a jejich stručná charakteristika. Následující podkapitoly jsou věnovány technickému zhodnocení těchto variant (na základě odborných konzultací a předchozích analýz), krátkému představení zvolené varianty včetně předpokládané technické přípravy výroby a ekonomickému zhodnocení zavedení inovovaného výrobku (s využitím Make or Buy strategie).

##### 3.1.1 Technické zhodnocení

U spojení na bázi kuželu – ať už Morse kuželu, či běžného strmého kuželu (7:24) – je veškerá síla přenášena kuželovou plochou, což při otáčkách nad 8000 ot/min již není stoprocentně vyhovující kvůli **nedostatečnému kontaktu s čelní plochou vřetena**. Je proto třeba hledat substitut, který tuto kontaktní plochu zvětší – bude docházet nejen ke kontaktu mezi kuželovou stopkou nástroje a dutinou vřetena, ale i mezi dosedací plochou příruby nástroje a vřetenového čela. Těmto podmínkám více či méně vyhovují všechny tři varianty substitutů – HSK, BIG-PLUS® a Coromant Capto®.



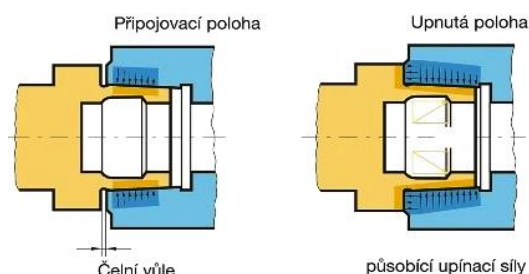
Za předpokladu, že zákazník bude na obráběcím stroji provádět operace náročnějšího charakteru, je třeba využít spojek typu HSK či Coromant Capto®. U víceúčelových obráběcích strojů se běžně rozhraní BIG-PLUS® nevyužívá. Většina zákazníků podniku vyžaduje multifunkčnost, proto dále uvažujeme pouze spojky HSK a Coromant Capto®. U těchto dutých kuželů se využívá tzv. upínání za vnitřní segmenty, které je schopno vyvíjet vyšší upínací sílu, než vyvíjí strmý kužel upnutý pomocí závrtného čepu.

Dalším srovnávacím faktorem je **schopnost přenosu krouticího momentu a ohybové tuhosti**. U strmého kužele je přenos hnací síly zprostředkován pomocí unášecích kamenů. Nejlepší přenos krouticího momentu zajistí polygonální spojka (Coromant Capto®). Ohybová tuhost a maximální otáčky závisí na velikosti spojky – velká spojka rovná se vysoká tuhost, ale možnost použití pouze při malých otáčkách. U malé spojky je to obráceně – nízká ohybová tuhost, ale lze ji využívat i při vysokých otáčkách.

Z porovnání technických vlastností tedy vychází dvě vhodné varianty náhrady strmého kužele: HSK a Coromant Capto®. Jelikož je však pro podnik naprosto klíčový a rozhodující názor zákazníků, kteří (jak vyplývá z analýzy poptávky) poptávali v posledních letech v nejvyšší míře rozhraní typu HSK, doporučuji podniku obohatit výrobní portfolio o nabídku vřetenových hlav s dutinou vřetene typu **HSK**.

### 3.1.2 Představení zvolené varianty

Na úvod je vhodné zrekapitulovat hlavní výhody upínacích držáků HSK, které vedly ke zvolení této varianty. Dutá kuželová stopka s čelní dosedací plochou zabezpečuje vyšší tuhost a vysoký přenos krouticího momentu. Díky vyšší třecí síle je upnutí stabilnější, proto je vhodné i pro vyšší obráběcí rychlosti. Z časového hlediska je výměna HSK upínače rychlejší než výměna současného ISO, jelikož upínací část je o dost kratší, lehčí a při upínání není potřeba použít čep.

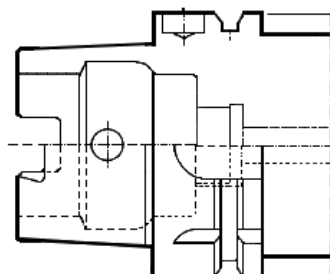


**Obrázek č. 16: HSK: znázornění působících sil při upnutí držáku**

(Zdroj: Precizní upínače zvyšují přesnost i produktivitu, ©2019)



Nové řešení (vřeteno s dutinou HSK) snoubí výhody modernější technologie s přáním zákazníků. V tomto případě se jedná o inovaci **výrobkovou**, jelikož se mění pouze část stávajícího výrobku, konkrétně dutina vřetene. Nová dutina již nebude mít tvar kužele, nýbrž tvar odpovídající nástrojovému držáku, který je znázorněn na obrázku č. 17.



**Obrázek č. 17: Provedení stopky HSK**

(Zdroj: vlastní zpracování dle Upínače nástrojů (4): Rozhraní držák - obráběcí stroj, ©2016)

V rámci technické přípravy výroby bude třeba vyřešit konstrukční a technologickou přípravu výroby a v případě problémů provést i organizační změny ve výrobě.

### **3.1.3 Technická příprava výroby**

**Z konstrukčního hlediska** nebude úprava dílu příliš náročná, jelikož konstrukční oddělení má k dispozici digitální archiv s výkresy, mezi kterými jsou i výkresy stávajícího ISO vřetene. Tvar upínací dutiny ISO je stanovený normou, stejně tak tvar dutiny HSK. Konstruktor tedy pouze vymění jeden normalizovaný prvek za jiný: načte z archivu starý výkres, označí přední část vřetena, danou část vymaže a z katalogu výrobce vloží vhodný nový typ upínání. Provede potřebné úpravy, kontrolu a výkres uloží zpátky do archivu pod novým číslem. Celková operace zabere odbornému pracovníkovi maximálně 10 minut, obvykle kolem 8 minut.

**Technologická příprava výroby** by zabrala více času. Pokud by vřeteno bylo vyráběno v podniku, je třeba vypracovat technologický postup výroby inovovaného vřetene. I v tomto případě však lze vycházet z původního TP, jelikož je součást vyráběna ze stejného materiálu za použití (do jisté míry) stejných technologických operací. Výrobní postup tedy opět bude pravděpodobně zahrnovat dělení materiálu, soustružení, vyvrtávání, broušení, frézování, zámečnické práce, kontrolu, žíhání ke snížení pnutí, cementování, kalení, pískování a další. Většina ploch bude obráběna stejným způsobem, změny se projeví především uvnitř dutiny vřetene. Z pohledu pracnosti operací je výroba vřetena HSK a vřetena ISO přibližně stejně časově náročná.

## 3.2 Ekonomické zhodnocení

V rámci ekonomického hodnocení zvolené varianty budou porovnány odhadované náklady spojené se zavedením nového produktu do výroby (vřeten HSK) se současnými pořizovacími náklady na vřeten ISO. Momentálně podnik vyrábí dva typy vřeten ISO v kooperaci. Cena jednoho vyráběného kusu se pohybuje v rozmezí **60 000 až 70 000 Kč** v závislosti na typu a dodavateli. Zavedení nového výrobku by pro podnik znamenalo buď zařadit produkt do výrobního programu, nebo poptávat vřeten HSK v kooperaci.

Otázkou, zda daný díl nakoupit či vyrobit, se zabývá strategie využívaná v logistice: „Make or Buy“. Tato strategie porovnává náklady vynaložené na pořízení součásti s náklady na výrobu. Při rozhodování nehraje roli pouze cena, ale i další faktory: kvalita provedení, výrobní kapacita, složitost technologie výroby či situace na trhu.

### 3.2.1 Výroba v podniku (Make)

Vlastní výroba rovná se hrazení nákladů na celý výrobní proces, počínaje technickou přípravou výroby. Firemní filozofie v zajišťování dílů však vyplývá především z dostupného výrobního zařízení a jeho použitelnosti. Momentální výrobní základna není vybavena stroji pro lehkou mechaniku. Jelikož se jedná o strategický bod s potřebou velké přesnosti, bylo by nutné investovat do kvalitního výrobního zařízení. Podnik by tedy musel zvážit nákup minimálně tří strojů – vstupní investici zhruba 70 milionů Kč.

Výše počáteční investice by však nebyla jediným problémem vlastní výroby. Pořízení strojů, u kterých nebude z velké části využita jejich dostupná kapacita, není ekonomicky ani manažersky dobrým rozhodnutím. Ročně by bylo vyrobeno zhruba 40 vřeten. Jelikož se jedná o zakázkovou výrobu, každé vřeten může mít jiné parametry a rozměry. Pro takovou výrobu se obtížně tvoří výrobní plán, na rozdíl od výroby opakované. Stávalo by se, že stroje pracují několik dní nepřetržitě a následně klidně několik týdnů i měsíců „zapadají prachem“. Nepravidelný provoz by prodlužoval i čas přípravy výroby. Vlastní kusový čas obrábění je totiž při složitém typu operací často řádově srovnatelný s časem přípravy stroje, v některých případech i vyšší. Například u kvalitního broušení se dá říct, že hodinu se stroj připravuje na operaci a hodinu brousí. U zakázkové výroby lze sice provést některé přípravné operace ještě před samotným obráběním, a tak snížit celkový čas přípravy – např. známe-li průměr budoucí součásti, připraví se včas potřebná měřidla pro kontrolu. Takových operací je ale málo.

Samotné obrábění nové součásti přináší další problémy. U opakované a hromadné výroby se lze při stanovování řezných podmínek opřít o doporučení výrobců, ale u kusové výroby je to „zkoušení“. Úspěšnost záleží na zkušenostech a kvalitě pracovní síly. Je tedy patrné, že samotné rozhodování nemůže záviset pouze na odhadovaných nákladech na výrobu součástí. K výpočtu celkových nákladů u nového výrobku se často využívá tzv. předběžná kalkulace. Určování nákladů je v tomto případě obtížné, strojní zařízení není dostupné, proto nelze přesně stanovit režie a náklady vlastní výroby. Zkušeným zaměstnancem podniku byl vytvořen následující **expertní odhad nákladů**:

Technologický postup by čítal celkem asi 41 technologických operací: 19 strojních obráběcích operací s průměrnou cenou 1290 Kč/hodina (včetně režie) a 16 pomocných operací s průměrnou cenou 890 Kč/hodina (včetně režie). Součást bude také šestkrát tepelně zpracována. Cena, typ a rozměry **materiálu** (polotovaru) jsou stejné pro všechny tři typy výrobků: materiál 14 220.3 (nástrojová ocel) o rozměrech KR 140x387 (tyč kruhová), hmotnosti 47,973 kg a pořizovací ceně 753,204 Kč.

Rozdíl mezi typy ISO 50 je ve složitosti zpracování: výroba typu 2 je časově náročnější z důvodu broušeného vnějšího ozubení, které je v porovnání se závitem na konci u typu 1 mnohem náročnější na výrobní čas a tím i výrobní náklady. Odhadovaná doba operace a výše teoretických nákladů na různé typy upínání u vřetenové hlavy typu VP jsou uvedeny v tabulce č. 7.

**Tabulka č. 7: Výroba v podniku – odhadovaný čas výroby a náklady**

(Zdroj: interní data podniku)

Zkoumaná položka		Typ vřetena		
Název	Jednotky	ISO 50 (typ 1)	ISO 50 (typ 2)	HSK
Přípravný čas	min	877	695	472
Kusový čas	min	1613,00	1799,80	1862,50
Teoretické náklady	Kč	61989,00	63187,00	62845,50

V rámci ekonomického zhodnocení vlastní výroby byly porovnávány odhadované náklady na dva stávající typy vřetena ISO (pokud by byly vyráběny v podniku) a nového typu HSK. Výrobní náklady vřetena ISO a HSK jsou srovnatelné, liší se pouze v řádech stovek korun, což při celkových výrobních nákladech na stroj v řádech milionů korun (či dokonce desítek milionů) nehraje významnou roli. Čas přípravy by byl u HSK kratší než u typu ISO, ale kusový čas by se prodloužil.

### 3.2.2 Výroba v kooperaci (Buy)

Další možností je vyrábět vřeteno s upínáním HSK v kooperaci. Podnik nemusí vynakládat zbytečné náklady na strojní vybavení a měnit zavedený plán výroby. V rámci podniku je třeba vytvořit pouze konstrukční řešení (pokud neobdrží od zákazníka již vypracovaný výkres), případně protokol o měření a další výrobní, technické a dodací podmínky. Externí dodavatel již sám vytváří technologický postup a dodá hotový výrobek dle požadavků. Vypracovat dané konstrukční řešení trvá cca 8 minut. U konstrukce činí celkové náklady cca 860 Kč za hodinu, zpracování výkresové dokumentace by tedy podnik přišlo přibližně na 115 Kč.

Pokud zákazník poptává stroj s vřetenem HSK, musí podnik oslovit externího dodavatele, který bude schopen danou součást vyrobit v požadované kvalitě, v domluveném termínu a za adekvátní cenu. Výběr vhodného dodavatele je nejsložitější částí procesu. Možností je obvykle více, proto podnik osloví více dodavatelů. Ve výběrovém řízení se pak klade důraz především na výrobní kapacity dodavatele, dodací lhůtu a spolehlivost.

Hlavní firemní strategií není zvolit nejlevnější variantu, ale kvalitní a včasné řešení od dodavatele, na kterého je spoleh. Nedodržení dodací lhůty subdodavatele, u kterého má podnik objednaný klíčový prvek stroje, by se samozřejmě podepsalo i na výsledné dodací lhůtě stroje ke konečnému zákazníkovi TOS KUŘIM. Nedodržení lhůty generuje penále, které pro podnik může být i likvidační – řádově 2 % za měsíc. Podnik může přijít o zisk ze zakázky a v extrémním případě na zakázce dokonce prodělat.

TOS KUŘIM spolupracuje s velkým množstvím subdodavatelů. Z databáze stálých dodavatelů bylo pracovníkem podniku vybráno pět vhodných kandidátů, kteří byli následně osloveni, aby zaslali podniku nabídku ceny, výši jakosti a garantovanou délku dodací lhůty. Tyto informace jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 8. Dodavatelé také byli pracovníkem podniku ohodnoceni z hlediska spolehlivosti (známkou 1 – nejlepší, až 5 – nejhorší) na základě předchozích zkušeností s daným výrobcem.

Nabídky subdodavatelů na vřeteno HSK byly podrobeny analýze. Podnik stanovil jasné požadavky: nerozhodovat se na základě nejnižší ceny, ale zaměřit se na krátkou dodací lhůtu, ideálně ve spojení s vysokou jakostí a spolehlivostí. Objednávat u nespolehlivého subdodavatele se nikdy nevyplatí – výrobek může být natolik nekvalitní, že se bude muset celý přepracovat, a podnik nemůže čekat na výrobek znovu celou dodací lhůtu.

**Tabulka č. 8: Přehled nabídek dodavatelů a jejich hodnocení**

(Zdroj: interní materiály podniku)

Dodavatel 1: ČR					
Typ	Cena	Dodací lhůta	Jakost	Spolehlivost	Hodnocení
ISO (typ 1)	52587,00 Kč	5 měsíců	2 až 3	4	5
ISO (typ 2)	55772,00 Kč	5 měsíců	2 až 3	4	
HSK	56984,00 Kč	5 měsíců	2 až 3	4	
Dodavatel 2: ČR					
Typ	Cena	Dodací lhůta	Jakost	Spolehlivost	Hodnocení
ISO (typ 1)	78662,00 Kč	3 měsíce	1 až 2	1 až 2	4
ISO (typ 2)	81578,00 Kč	3 měsíce	1 až 2	1 až 2	
HSK	79958,00 Kč	3 měsíce	1 až 2	1 až 2	
Dodavatel 3: Itálie					
Typ	Cena	Dodací lhůta	Jakost	Spolehlivost	Hodnocení
ISO (typ 1)	64586,00 Kč	42 dní	1	1	1
ISO (typ 2)	64655,00 Kč	42 dní	1	1	
HSK	65298,00 Kč	42 dní	1	1	
Dodavatel 4: Itálie					
Typ	Cena	Dodací lhůta	Jakost	Spolehlivost	Hodnocení
ISO (typ 1)	63842,00 Kč	60 dní	1 až 2	3	3
ISO (typ 2)	62559,00 Kč	60 dní	1 až 2	3	
HSK	62180,00 Kč	60 dní	1 až 2	3	
Dodavatel 5: Německo					
Typ	Cena	Dodací lhůta	Jakost	Spolehlivost	Hodnocení
ISO (typ 1)	95754,00 Kč	2 měsíce	1	1	2
ISO (typ 2)	96298,00 Kč	2 měsíce	1	1	
HSK	98845,00 Kč	2 měsíce	1	1	

### 3.2.3 Výběr dodavatele

Bylo zvoleno pět potenciálních dodavatelů včetně HSK z různých států. Každý dodavatel v nabídce uvedl cenu, délku dodací lhůty a jakost, kterou je ochoten garantovat. Jednotlivé nabídky se od sebe značně liší. Disproporce mezi nimi mohou vznikat díky různému strojnímu vybavení jednotlivých dodavatelů, díky odlišným výrobním režimům a různým nákladům na tepelné zpracování a přepravu. U zahraničních výrobců také může hrát roli státní politika týkající se vývozu či aktuální měnový kurz.

Tabulka č. 8 srovnává nabídky na dva typy včetně ISO 50 a HSK. Uvedená cena zahrnuje zcela vyrobenou poptávanou součást s protokolem přesnosti, bez vyvážení, včetně obalu a dopravy do podniku. V žádném z případů se nabízená cena výrazně neliší v závislosti na typu včetně, proto lze konstatovat, že celkové náklady na stroj nebudou výrazně ovlivněny záměnou tohoto prvku. V rámci další analýzy bude porovnávána cena ISO (typ 1), který je u zákazníků oblíbenější, s cenou za inovovaný prvek – včetně HSK.

**Dodavatel č. 1** pochází z České republiky. Cena včetně HSK by byla o 4 397 Kč vyšší než cena včetně ISO. Nabízí nejlevnější řešení (56 984 Kč), ale v neodpovídající kvalitě. Další nevýhodou je délka dodací lhůty 5 měsíců. V minulosti zřejmě s výrobcem byly problémy, jelikož byla jeho spolehlivost ohodnocena známkou 4. V porovnání s ostatními je tedy dodavatel č. 1 jednoznačně nejhorší volbou.

**Dodavatel č. 2**, také z České republiky, nabízí včetně HSK za 79 958 Kč, což je druhá nejvyšší cena z nabídky (včetně ISO by dodal o 1 296 Kč levněji). Dodací lhůta 3 měsíce ani úroveň jakosti není vyhovující. S ohledem na zbytečně vysokou cenu, nižší jakost a dlouhou dodací lhůtu skončil dodavatel č. 2 na čtvrtém místě.

Italský **dodavatel č. 3** z porovnání vychází jasně nejlépe: bezkonkurenčně nejkratší dodací lhůta 42 dní a jakost na nejvyšší možné úrovni. I cena je příznivá: 65 298 Kč za včetně HSK (současné ISO je nabízeno za pouze o 712 Kč nižší cenu). Dodavatel je osvědčený, proto podniku doporučuji objednat inovovaný prvek právě od něj.

Další alternativou je **čtvrtý dodavatel** (opět z Itálie) s dodací lhůtou 60 dní. Výrobce garantuje srovnatelnou cenu i jakost se svým italským konkurentem, ale dříve zřejmě neprobíhala spolupráce dle představ podniku, jelikož je jeho spolehlivost na úrovni 3. Poslední možností je **dodavatel č. 5** z Německa, který odpovídá všem požadavkům podniku, ale vzhledem k vysoké ceně (98 845 Kč) se umístil na druhém místě.

### 3.2.4 Výstupy ekonomického zhodnocení

V rámci ekonomického zhodnocení byly s využitím „Make or Buy“ strategie hodnoceny možnosti podniku týkající se zavedení nového produktu do výrobního portfolia. Nyní je vřeten ISO nakupováno v kooperaci od externích dodavatelů průměrně za 65 000 Kč.

Z analýzy vyplývá, že **výroba v podniku** (Make) momentálně není možná, jelikož podnik nedisponuje potřebným zařízením pro lehkou mechaniku. Zavedení do výroby by vyžadovalo značné vstupní investice cca 70 milionů Kč. Při ročním objemu výroby 40 vřeten zakázkové výroby by stroje nebyly plně vytíženy. Podnik by musel součást v průběhu výrobního procesu poslat do kooperace k tepelnému zpracování. Zkušený pracovník podniku provedl expertní odhad nákladů na výrobu v podniku. Průměrná cena strojní operace je 1290 Kč/hodina a pomocné operace stojí 890 Kč/hodina (včetně režie). Výrobní postup se skládá ze 41 operací. Cena za přímý materiál byla stanovena na 753,2 Kč. Celkové odhadované náklady na výrobu jsou vyčísleny v tabulce č. 9.

**Výroba v kooperaci** nevyžaduje vstupní investice. Podnik zpracuje konstrukční řešení (operace 8 minut, náklady konstrukce 860 Kč/hod) za zhruba 115 Kč. Cena materiálu je stejná. Následně podnik osloví potenciální výrobce. V rámci práce byl proveden rozbor pěti nabídek z pohledu ceny, jakosti, dodací lhůty a spolehlivosti. Daným kritériím výběru nejlépe vyhovuje italský dodavatel (č. 3). Garantuje dodací lhůtu 42 dní, nejvyšší jakost a je spolehlivý. Ceny zvoleného dodavatele jsou uvedeny v tabulce č. 9.

**Tabulka č. 9: Srovnání celkových nákladů**

(Zdroj: interní data podniku)

Druh výroby	ISO 50 (typ 1)	ISO 50 (typ 2)	HSK
<b>Podnik (Make)</b>	61 989 Kč	63 187 Kč	62 845 Kč
<b>Kooperace (Buy)</b>	64 586 Kč	64 655 Kč	65 298 Kč

Vlastní výrobou vřetena by se teoreticky ušetřilo 2453 Kč. Je však nutné brát v potaz potřebné vstupní investice. Zvolený dodavatel dodá vřeten HSK za cenu 65 298 Kč, což zhruba odpovídá současnému stavu. Ze zavedení navrhované inovace tedy podnik může v budoucnu pouze profitovat, pokud rozšířená nabídka osloví nové zákazníky. Za předpokladu, že by podnik ročně navíc získal jednoho zákazníka, by při průměrné hodnotě dodávky 29 000 000 Kč a plánované ziskovosti 6 % vydělal 1 740 000 Kč (pro srovnání: za tuto částku by pořídil 26,65 vřeten od doporučeného dodavatele).

### 3.3 Popis procesu zavádění návrhu do výroby

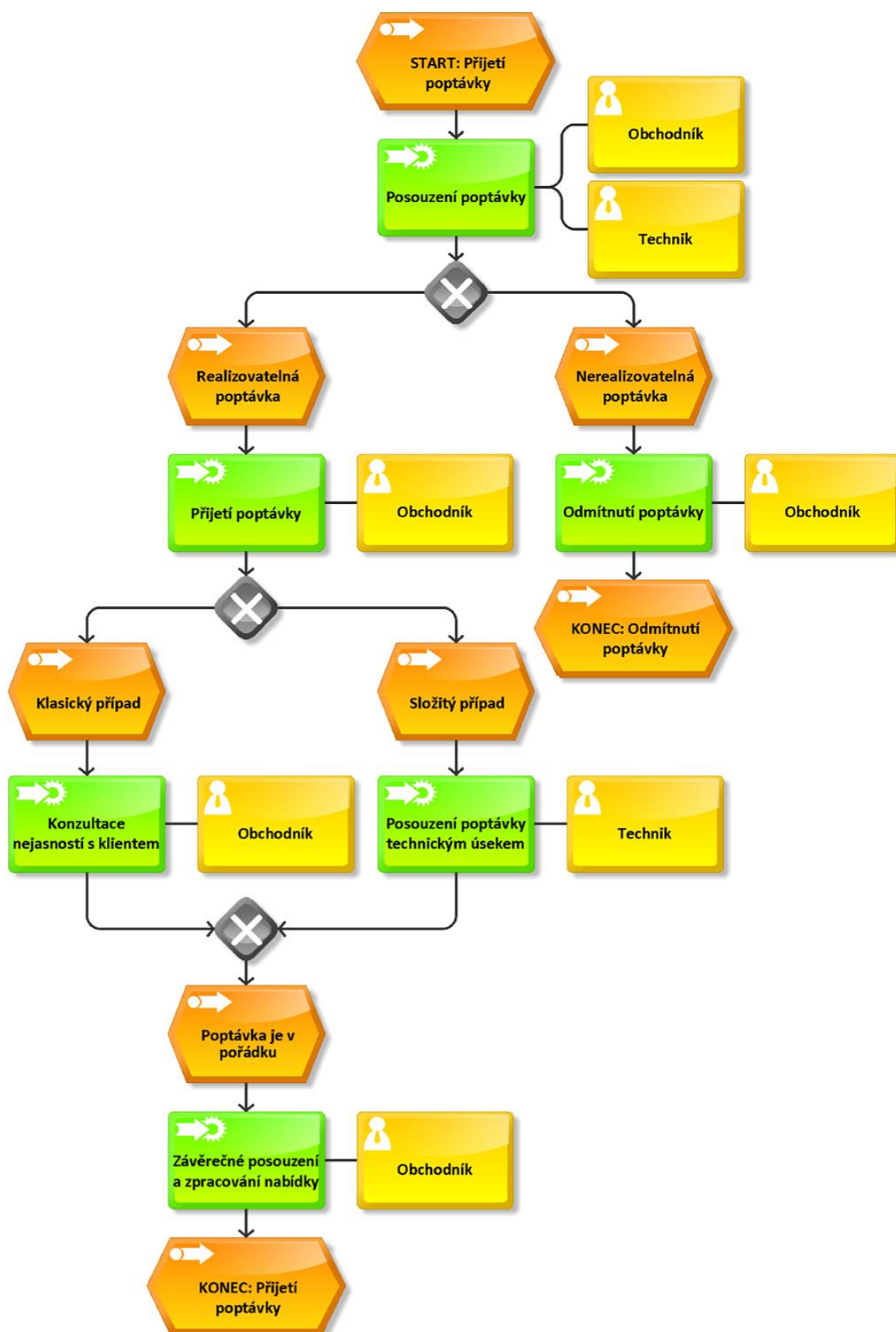
Zavádění inovovaného výrobku do výroby zcela jistě zasáhne určitým způsobem do stávajících procesů, které v podniku probíhají (viz tabulka č. 10). Jedná se sice o strategický bod z hlediska využitelnosti stroje, ale z pohledu zavádění do výroby nebude tato změna mít na fungování podniku markantní vliv, a to právě z důvodu zvoleného nákupu v kooperaci a podobnosti se stávajícím dílem. Pro podnik je to relativně malá změna, která může mít do budoucna velmi pozitivní důsledky na tržby. Největší vliv na podnik bude mít změna z marketingového hlediska. Jakmile zákazník v minulosti zjistil, že podnik HSK nenabízí, nedošlo ani k předložení jeho konkrétních požadavků a k obchodnímu jednání: poptávka byla podnikem odmítnuta a zákazník odešel ke konkurenci (viz Obrázek č. 18).

**Tabulka č. 10: Rozpad procesu „Prodej nového stroje“ na podprocesy**

(Zdroj: interní materiály podniku)

Proces	Zapojená oddělení
Přijetí poptávky	Obchod
Zpracování nabídky	Obchod
Uzavření smlouvy	Obchod
Založení a plánování projektu	Obchod, Projektový manažer
Technická příprava výroby	Technický úsek, Technologie, Nákup
MRP plánování	Projektový manažer, Plánování
Realizace nákupu	Nákup (včetně vnitřní logistiky)
Realizace výroby a montáže	Výroba
Sklad/nedokončená výroba	Výroba, Nákup, Ekonomický úsek
Celková montáž, uvádění do provozu	Výroba, Technický úsek
Přejímka, demontáž, expedice stroje	Výroba, Řízení jakosti, Nákup, Obchod
Externí montáž, konečná přejímka u zákazníka	Výroba
Konečná fakturace	Obchod
Záruční servis	Řízení jakosti
Uzavření obchodního případu = konec garance	Projektový manažer, Obchod, Finance
Pozáruční servis	Obchod





Obrázek č. 18: Diagram procesu přijetí poptávky

(Zdroj: vlastní zpracování)

Jak ukazuje diagram procesu přijetí poptávky, po přijetí poptávky od zákazníka v podniku vždy následuje její posouzení. Posuzuje se především její proveditelnost a kapacitní možnosti podniku. Pokud se požadované řešení v podniku nenabízí, nezbyvá jiná možnost než zákazníka odmítnout a ukončit potenciální spolupráci hned na začátku (viz Nerealizovatelná poptávka). Zavedením nového řešení by podnik zvýšil pravděpodobnost přijetí poptávky a tedy i získání nových zakázek, které potřebuje.

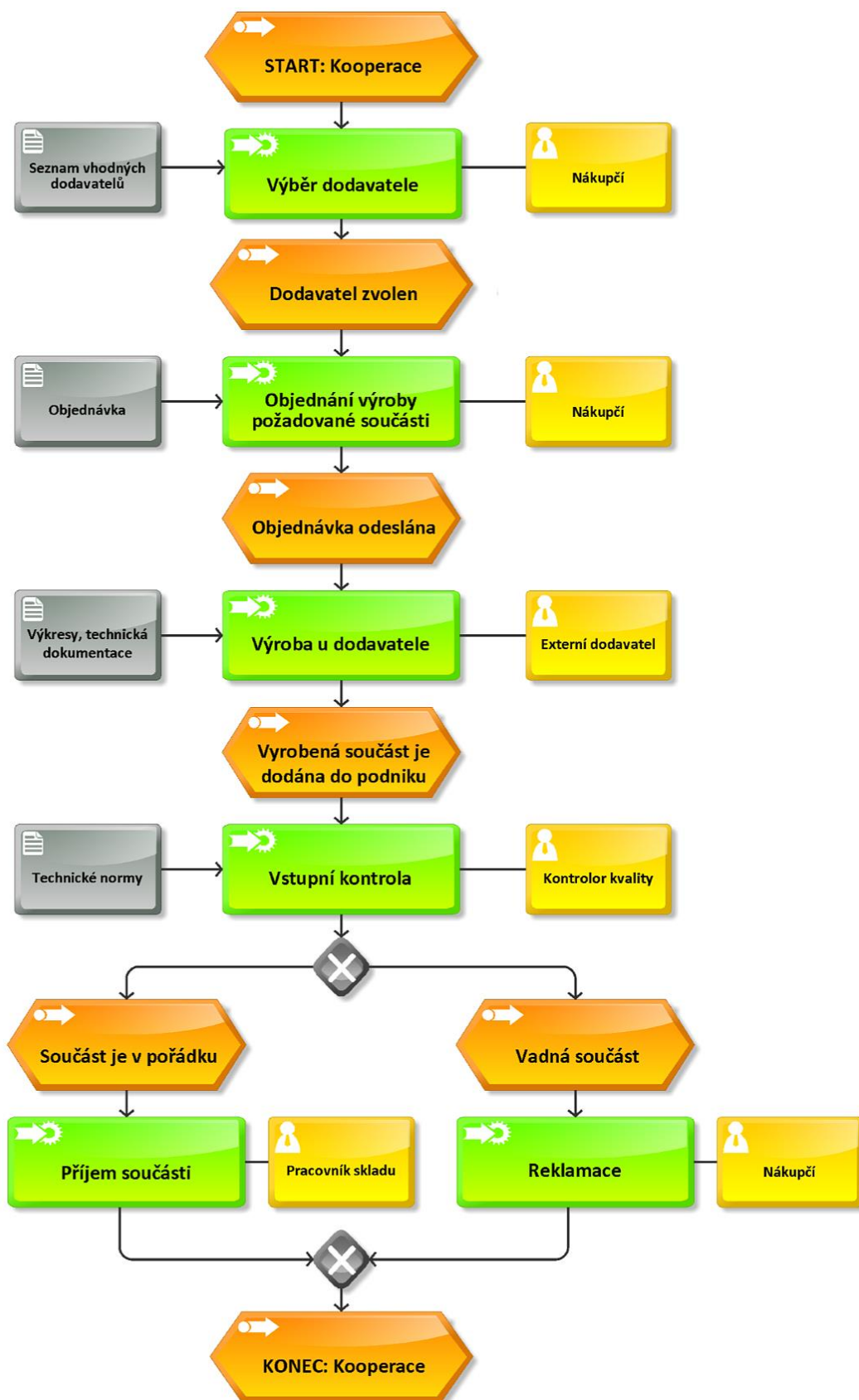
Po přijetí poptávky následuje zpracování nabídky a uzavření smlouvy obchodním oddělením. Po uzavření smlouvy dochází k založení a plánování projektu. Při plánování musí zaměstnanec brát v potaz především jinou délku dodací lhůty vřetena než doposud.

Vypracování technické přípravy výroby vyžaduje nejvíce času. Jelikož se však jedná o zakázkovou výrobu vycházející z přání zákazníka, každá zakázka musí vždy projít přes konstrukční a technologické oddělení, kde jsou provedeny požadované změny v technické dokumentaci (viz podkapitola 3.1.3 Technická příprava výroby). V rámci MRP plánování a nákupu dojde ke změně nakupované položky – místo vřetena ISO 50 budou poptávat u doporučeného externího dodavatele vřeteno HSK v kooperaci. Vyrobené vřeteno je poté připraveno k montáži. Po jejím dokončení již zbytek procesu zůstává nezměněn.

### **3.3.1 Proces kooperace**

Z předchozích analýz vyplynulo, že součást v podniku momentálně vyrábět nelze a ani do budoucna se nevyplatí o tom uvažovat. Z toho důvodu bude právě proces kooperace klíčový pro úspěšné rozšíření výrobního portfolia podniku o inovovaný prvek. Nejdůležitějším a prvním krokem nákupčího je výběr vhodného dodavatele, čemuž byla věnována podkapitola 3.2.3 Výběr dodavatele.

Jakmile je zvolen spolehlivý dodavatel, je zaslána objednávka. Externí subdodavatel je povinen požadovanou součást vyrobit v jakosti a dodací lhůtě danými smluvními podmínkami objednávky. Hotová součást je dodána do podniku, kde prochází vstupní kontrolou, která vyhodnotí její kvalitu. Pokud vyhovuje stanoveným normám, je přijata a naskladněna, než je převezena k montáži. Jinak dochází k reklamaci. Klíčové pro podnik je dodržení stanovené dodací lhůty, proto je kladen velký důraz na spolehlivost dodavatele. Diagram zachycující hlavní části procesu kooperace je znázorněn na obrázku č. 19 na další straně.



Obrázek č. 19: Diagram procesu kooperace

(Zdroj: vlastní zpracování)

### 3.4 Návrh marketingové strategie

V minulosti nebyl na marketing strojírenských firem kladen velký důraz, avšak doba se změnila a na trh vstoupilo velké množství nových a často levnějších dodavatelů ze zahraničí. Marketingová strategie strojírenských podniků se značně liší od pravidel obchodních firem produkujících např. rychloobrátkové zboží (potraviny, drogerie).

Strojírenský podnik zabývající se zakázkovou výrobou strojů velkých rozměrů bude těžko hledat zákazníky prostřednictvím tradičních komunikačních kanálů, jako jsou reklamy v televizním či rozhlasovém vysílání. V tomto případě je třeba se zaměřit na takové komunikační kanály, které osloví přímo potenciální zákazníky, kteří se v oboru pohybují a mají přehled.

Jedním z možných způsobů, jak nalákat technicky zaměřené zákazníky, je strojírenský veletrh. Podnik pravidelně navštěvuje nejen Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně, ale vyjíždí i do zahraničí: např. v roce 2019 se zúčastnil veletrhu v Pekingu CIMT (China International Machine Tool). Strojírenské veletrhy jsou ideální příležitostí oslovit nerozhodné i nezkušené zákazníky, kteří v hlavě nosí podnikatelský záměr a hledají výrobce, který by jim dodal potřebné strojní zařízení k jeho realizaci. Doporučuji tedy o změně informovat při příští návštěvě veletrhu.

Klíčové je taktéž uvědomit o změnách zákazníky, kteří se v minulosti na podnik obrátili s požadavkem na HSK upínání, ale byli odmítnuti. Všichni stálí i potenciální zákazníci by měli být informováni o nové možnosti rozšíření upínání nástrojů a dalších variantách provedení, např. formou přímého marketingu. Informaci lze předat osobně (schůzka zákazníka s obchodním zástupcem), telefonicky, poštou či e-mailem. Podnik aktivně využívá také webovou stránku a sociální sítě, zejména Facebook, kde by taktéž mohl zveřejnit novinky ve výrobním programu.

Důležité bude využít sebemenší příležitosti, která se naskytne, jelikož nový zákazník může znamenat pro podnik i milionové zisky. Blíží se např. výroční oslava 70 let podniku TOSHULIN na trhu, která se částečně bude realizovat i v TOS KUŘIM. Na oslavu jsou pozváni významní zákazníci a obchodní partneři, součástí oslav bude i prezentace nových úspěchů. Samozřejmostí je také aktualizace stávajících tištěných i elektronických propagačních materiálů a katalogů.

### **3.5 Hlavní přínos navrhovaného řešení**

Jak vyplynulo z výsledků SWOT analýzy, za nejvýznamnější slabé stránky podniku lze považovat nízkou konkurenceschopnost a nedostatek zakázek. Vypracovaný návrh by měl pomoci tyto slabé stránky podniku odstranit či alespoň částečně zlepšit. Zvolené řešení taktéž přispívá k naplnění dvou stanovených strategických cílů společnosti: rozšíření výrobního portfolia a snaha být konkurenceschopným výrobcem v oboru extrémně těžkých strojů.

Návrh inovace přináší podniku relativně jednoduchý a časově i finančně nenáročný způsob, jak oslovit stávající i nové zákazníky a navýšit své tržby. Z analýzy přijatých poptávek z posledních let je zřejmé, že o navrhovaný typ rozhraní vřetena zákazníci v minulosti projeví zájem. Rozšířením výrobního portfolia se zvýší pravděpodobnost shody mezi požadavky zákazníka a nabídkou podniku. Získání jediného zákazníka by pro podnik mohlo znamenat milionové tržby (např. při hodnotě dodávky 29 000 000 Kč a plánované ziskovosti 6 % tržby by tržby činily 1 740 000 Kč).

Za hlavní výhodu inovace považují jistou podobnost se současným stavem, která ulehčí podniku zavádění nového produktu. V rámci práce byl identifikován orientační rozsah potřebných zásahů do probíhajících podnikových procesů, na které bude třeba se v podniku při zavádění nového produktu zaměřit, a ekonomicky zhodnocena výhodnost navrhovaného řešení vzhledem k současnému stavu. Byly posouzeny výhody a nevýhody výroby v podniku a v kooperaci a potvrzeno, že jedinou vhodnou možností je nákup součástí v kooperaci.

Provedená analýza nabídek dodavatelů poslouží podniku jako podklad pro rozhodování o konečném externím dodavateli. Rozdíl v nákladech na výrobu většiny ploch pro ISO a HSK je zanedbatelný, hlavní rozdíl vzniká ve výši výrobní režie jednotlivých dodavatelů. Hlavním faktorem při rozhodování tedy zůstává dodací lhůta. Vyčíslené přibližné náklady na nákup a konstrukční řešení mohou být užitečné při plánování nových zakázek. Výroba vřetena HSK má stejný (nízký) vliv na životní prostředí jako řešení původní (ISO). V závěru práce byly nastíněny marketingové tipy, kterými se podnik může inspirovat při kontaktování stávajících klientů a oslovování nových potenciálních zákazníků.

## ZÁVĚR

Strojírenství je obor perspektivní. Je zde vyvíjen tlak na využívání moderních technologií a neustálé zlepšování. Tomuto trendu se podniky v konkurenčním prostředí musí přizpůsobit. Ke slovu se dostává pull marketing, kdy podnik nejprve zjišťuje, co požaduje zákazník, a následně nabídne produkt dle jeho představ. Náplní této práce je analyzovat potřeby zákazníků podniku a navrhnout řešení odpovídající jejich potřebám a přáním.

V úvodu práce byla stanovena teoretická východiska sloužící k pochopení současné tržní situace a důležitosti konkurenční výhody a inovace. Byly popsány zákonitosti výroby a výrobního procesu, které byly dále využity k analýze současného stavu. Analytická část byla zaměřena na podnik a jeho cíle, zhodnocení přání zákazníků pomocí analýzy poptávky a identifikaci silných a slabých stránek společnosti, příležitostí a hrozeb.

Klíčovou slabou stránkou, která je v práci hlouběji rozebírána, je nedostatek zakázek související s nízkou konkurenceschopností podniku. K odstranění této slabosti jsem se na základě výstupů analýz rozhodla po domluvě s podnikem využít inovační příležitosti v podobě obohacení nabídky o žádaný typ upínání. Rozšíření výrobního portfolia má výrazný potenciál zvýšit šance podniku na úspěch u nových klientů. Zákazník, který chtěl v minulosti vřetenového jiného typu, totiž musel využít služeb konkurenčních firem.

Z analýzy vyplynulo, že celková poptávka po obráběcích centrech roste a klienti preferují portálová OC především z důvodu jejich multifunkčnosti. Také byla analyzována poptávka po vřetenových hlavách, které jsou nedílnou součástí příslušenství a velkou konkurenční výhodou podniku. Návrhová část je zaměřena na inovaci části této hlavy: vřetena ISO.

V rámci závěrečné části byly nejprve porovnávány možnosti nahrazení z technického hlediska. Na základě výsledků technického zhodnocení bylo zvoleno řešení HSK. Výhodnost a podmínky realizace daného řešení byly hodnoceny s pomocí Make or Buy strategie. Z analýzy vyplynulo, že výroba v podniku momentálně není možná, přiklonila jsem se tedy k možnosti kooperace s externím dodavatelem, která nevyžaduje vstupní investice do zařízení. Byl proveden rozbor nabídek dodavatelů a na základě zvolených kritérií doporučen jeden z nich. Zvolený dodavatel je schopný dodat nové vřeteno za cenu téměř odpovídající současnému stavu. Navrhovaná inovace tedy neznamena pro podnik téměř žádné aditivní náklady, avšak může podniku pomoci získat milionové zisky.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

AWWAD, Abdulkareem, 2016. New product development performance success measures: an exploratory research. *EuroMed Journal of Business* [online]. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 11(1), s. 2-29 [cit. 2018-12-02]. ISSN 14502194. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/2084947870/>

DRUCKER, Peter Ferdinand, 1993. *Inovace a podnikavost: Praxe a principy*. Praha: Management Press. ISBN 80-85603-29-2.

FORET, Miroslav, 2008. *Marketing pro začátečníky*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1942-6.

HANZELKOVÁ, Alena, Miloslav KEŘKOVSKÝ a Oldřich VYKYPĚL, 2017. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 3. přeprac. vydání. V Praze: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-637-1.

IMAI, Masaaki, 2004. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.

JÁČ, Ivan, Petra RYDVALOVÁ a Miroslav ŽIŽKA, 2005. *Inovace v malém a středním podnikání*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0853-8.

Jak zvolit vřeteno obráběcího stroje, ©2000-2012. *Sandvik Coromant: výroba nástrojů a nabídka řešení pro obrábění* [online]. Sandviken, Švédsko: Sandvik Coromant [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://www.sandvik.coromant.com/cs-cz/knowledge/machine-tooling-solutions/tooling-considerations/pages/spindle-selection.aspx>

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0059-9.

KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H. Beck. ISBN 80-7179-471-6.

KOCMANOVÁ, Alena, 2013. *Ekonomické řízení podniku*. Praha: Linde Praha. ISBN 978-80-7201-932-8.

Konkurenční výhoda (Competitive Advantage), ©2011-2016. *Sociální síť pro business - ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE): ManagementMania.com [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/konkurencni-vyhoda-competitive-advantage>

LIKER, Jeffrey K., 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.

MAREK, Jiří, 2006. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. Speciální vydání. Praha: MM Publishing. ISSN 1212-2572.

NĚMEC, Vladimír, 2002. *Projektový management*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 80-247-0392-0.

OJALA, Marydee, 2017. Locating and Creating SWOT Analyses. *Online Searcher* [online]. Medford: Information Today, **41**(1), s. 59-62 [cit. 2018-12-02]. ISSN 23249684. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/1861822794/>

Precizní upínače zvyšují přesnost i produktivitu, ©2019. *MM spektrum: Nejčtenější strojírenský časopis* [online]. Praha: MM publishing [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/precizni-upinace-zvysuji-presnost-i-produktivitu.html>

SRPOVÁ, Jitka a Václav ŘEHOŘ, 2010. *Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3339-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.



TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5.

Upínače nástrojů (4): Rozhraní držák – obráběcí stroj, ©2016. *Technický týdeník* [online]. Praha: Business Media CZ [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/serialy/upinace-nastroju/upinace-nastroju-4-rozhrani-drzak-obrabeci-stroj\\_8500.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/serialy/upinace-nastroju/upinace-nastroju-4-rozhrani-drzak-obrabeci-stroj_8500.html)

VEJDĚLEK, Jiří, 1998. *Jak zlepšit výrobní proces*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-583-1.

Vřetena a jejich komponenty, ©2019. *MM spektrum: Nejčtenější strojírenský časopis* [online]. Praha: MM spektrum [cit. 2019-01-14]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/vretena-a-jejich-komponenty.html>

Výpis z obchodního rejstříku, ©2012-2015. *Veřejný rejstřík a Sbírka listin* [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 2019-01-07]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=206032&typ=PLATNY>

## **Prezentační materiály společnosti:**

*Historie a současnost*, 2008. Kuřim: TOS KUŘIM – OS, a.s.

Produktové portfolio, ©2018. *TOS KUŘIM – OS*. [online].

Kuřim: TOS KUŘIM – OS [cit. 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.tos-kurim.cz/cz/>

*Příručka jakosti*, 2017. Kuřim: TOS KUŘIM - OS.

*The heart of engineering*, Kuřim: TOS KUŘIM – OS.

TOS KUŘIM, 2018. In: *Facebook* [online]. [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:

<https://www.facebook.com/TOS-KU%C5%98IM-1397889083848161/>

*TOS MILL – VERTICAL FRF*, Kuřim: TOS KUŘIM – OS.

Úvod, ©2018. *TOS KUŘIM – OS, a.s.* [online]. Kuřim: TOS KUŘIM – OS

[cit. 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.tos-kurim.cz/cz/>

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

HSK	Hohl Schaft Kegel – v překladu „dutá kuželovitá stopka“
ISO	International Organization for Standardization
MRP	Material Requirements Planning, v překladu plánování potřeby materiálu
NC	Numerical Control (číslicově řízený stroj)
OC	Obráběcí centrum
OR	Obchodní rejstřík
TOS	Továrna obráběcích strojů
TP	Technologický postup
TPV	Technická příprava výroby

## SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Okolí podniku .....	15
Obrázek č. 2: Produkt jako komplexní řešení .....	18
Obrázek č. 3: Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka .....	22
Obrázek č. 4: Obecné schéma transformačního procesu .....	26
Obrázek č. 5: Popis obráběcího centra s posuvným portálem .....	30
Obrázek č. 6: Logo společnosti TOS KUŘIM – OS, a.s. ....	32
Obrázek č. 7: Areál TOS KUŘIM – OS, a.s. ....	34
Obrázek č. 8: Ukázka z výrobního portfolia .....	35
Obrázek č. 9: TOS FRF – portálové obráběcí centrum .....	37
Obrázek č. 10: Příklad výkresové dokumentace – úhlová hlava .....	41
Obrázek č. 11: Výměnná vřetenová hlava typu VP .....	41
Obrázek č. 12: Detail vřetene úhlové hlavy VP .....	42
Obrázek č. 13: Nákres průřezu vřetena s kuželem ISO .....	42
Obrázek č. 14: Vřeteno s kuželem ISO .....	43
Obrázek č. 15: Typy rozhraní obráběcího stroje .....	44
Obrázek č. 16: HSK: znázornění působících sil při upnutí držáku .....	48
Obrázek č. 17: Provedení stopky HSK .....	49
Obrázek č. 18: Diagram procesu přijetí poptávky .....	57
Obrázek č. 19: Diagram procesu kooperace .....	59

## SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Tabulka SWOT analýzy .....	16
Tabulka č. 2: Přehled vlastností vřetenových hlav vlastní konstrukce a výroby .....	36
Tabulka č. 3: Poptávka po obráběcích centrech v letech 2010–2019 .....	38
Tabulka č. 4: Počet poptávaných vřetenových hlav v letech 2016–2019.....	39
Tabulka č. 5: Počet poptávaných vřetenových hlav rozdělených podle typu .....	40
Tabulka č. 6: Procentuální podíl poptávky po portálových centrech .....	46
Tabulka č. 7: Výroba v podniku – odhadovaný čas výroby a náklady .....	51
Tabulka č. 8: Přehled nabídek dodavatelů a jejich hodnocení.....	53
Tabulka č. 9: Srovnání celkových nákladů .....	55
Tabulka č. 10: Rozpad procesu „Prodej nového stroje“ na podprocesy .....	56

## **SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ**

Graf č. 1: Celková poptávka po obráběcích strojích v letech 2010–2018.....	38
--	----

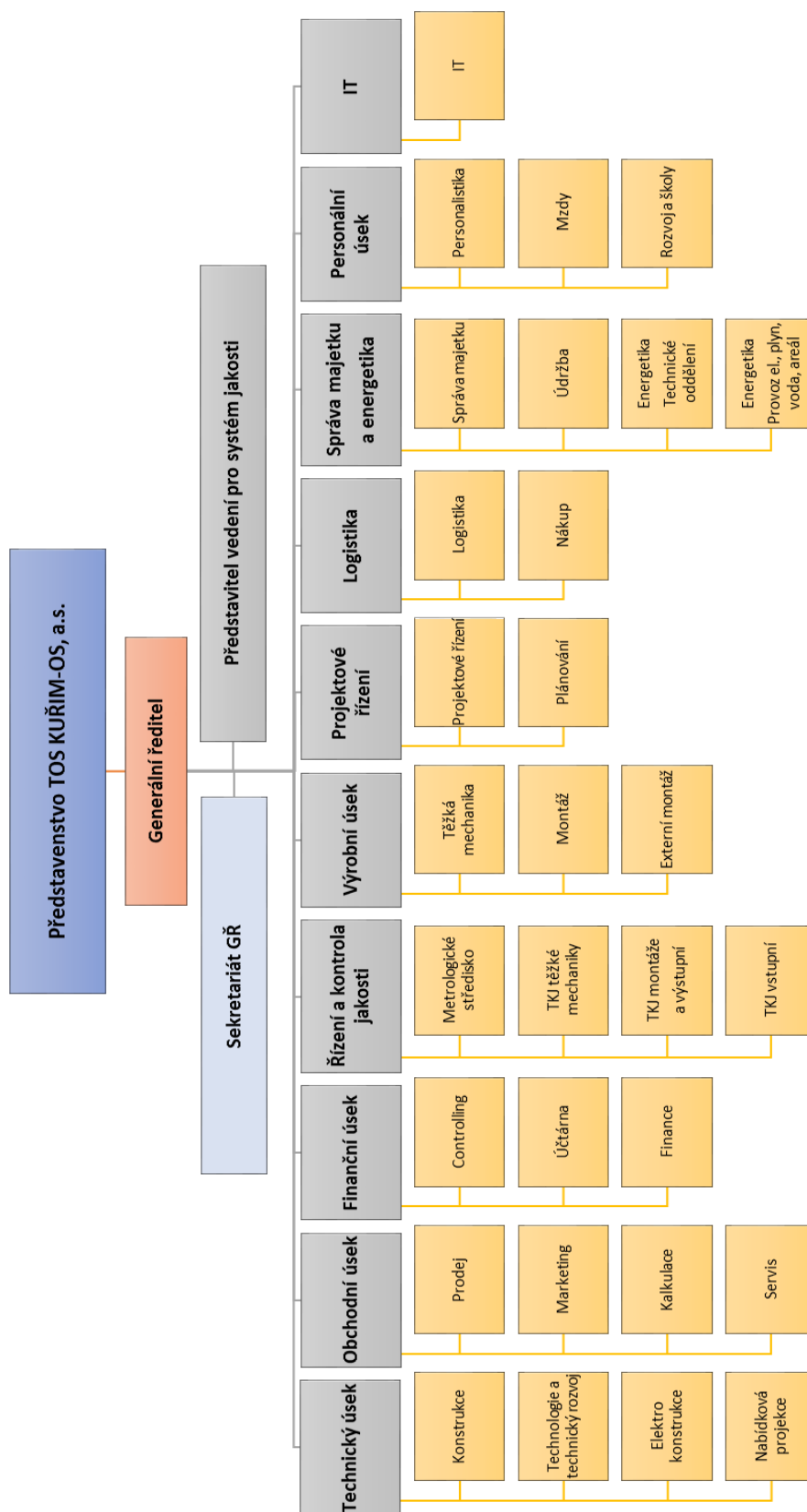
## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Organizační struktura TOS KUŘIM – OS, a.s.

Příloha č. 2: Technologický postup TOS KUŘIM – OS, a.s. – vřeten


Příloha č. 3: Výkresová dokumentace TOS KUŘIM – OS, a.s. – vřeten

Příloha č. 1: Organizační struktura TOS KUŘIM – OS, a.s.





Příloha č. 2: Technologický postup TOS KUŘIM – OS, a.s. – vřeteno

			SAP ID:	TC ID/Revize: V38-100133-TP/-	Stav k: 4.1.2019 12:18:01	
			TP: VŘETENO		Listů: 5	List: 1
OP	Pracoviště	Typ prac.	Popis		Čas příp.	Čas kus.
1011	111.6	K1	Delení materiálu		0	0
2004	132.0	C4	Soustružení -D 97 na D 105 - cem. vrstva -otvory nehrubovat -ostatní ohrubovat s příd. 1 mm na ploše		18	104
3004	866.0	C5	Vyvrtání -otvor D 35 po celé délce		28	30
4021	1715.1	K1	Normalizování		0	0
5004	128.0	C6	Soustružení -zarovnaní cel na dl. 383,3-0,1 -D 97 na D 103 - cem. vrstva 3 mm -D 83f8, D 93.08h6, D 100h5, D 103.08h6 a D 128.57h5 s příd. +b 0.5-0.6 -kuzel 1:12/D 90 a 1:12/D 100 s příd. +b 0.5-0.6 -kuzelový kalibr vysunout o 6 - 7,2 mm -kotu 45,4+/-0,15 na 51,4 - 52,6 minus hodnota 't' -kotu 41,4+/-0,15 na 47,4 - 48,6 minus hodnota 't' -celo ozn. 0.8 (2x) s příd. +b 0,1 -míru 40+/-0,2 na 40,2 +/-0,2 -zápichy s=4/D 88, s=4/D 97, s=4/D 98, F2.5x0,3 (2x), F2x0,2, s=4,7+0,15/118,2-0,25, s=3/<60° (2x) a  s=5/<60° neprovádět ! -D pro závit M90x2-4h na D 90,2-0,1 - závit nerezat ! -D pro závit M100x2-4h na D 100,2-0,1 - závit nerezat ! -kuzelový otvor 7:24 s příd. -b 0,5 - 0,6 -kuzelový kalibr vysunout o 1,7 - 2,1 mm -otv.D52H7 a D52+0,2 na D51,7+0,03 -pretocení otv. D 50H8 a D 50+0,07+0,04 na D 49,70+0,03 -otv. D45H8 na D44,70+0,03 míru 145,75+/-0,1 na 146,1+/-0,1 -otv. D54 hot. kužel. plochu 20° v otv. D54 s příd. +b 0,2 míru 122,75+/-0,1 na 122,9+/-0,1 k. 100+/-0,1 na 100,3-0,1 (u měřidla P59-404347 použít měř. kostku 24,95-25,25) -vnitř. zápichy neprovádět -ostatní hotové na míry dle vykr. s ohl. na příd. +b -včetně sražení pro hroty		67	295
6005	835.0	C4	Frézování -ozubení m = 2 s příd. 0,13		28	35
7009	421.0	C4	Zamecník -oprava ozubení		3	5,2
8009	412.0	C4	Rysování -pro operaci 05226		5	1,9
9005	226.0	C5	Frézování -vybrání s=25,4M6 s příd. -b 0,50-0,40		14	14
10009	421.0	C4	Zamecník -oprava po operaci 05226 včetně sražení hran na 1,2x45°		3	2,8

Příloha č. 3: Výkresová dokumentace TOS KUŘIM – OS, a.s. – vřeteno

